This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

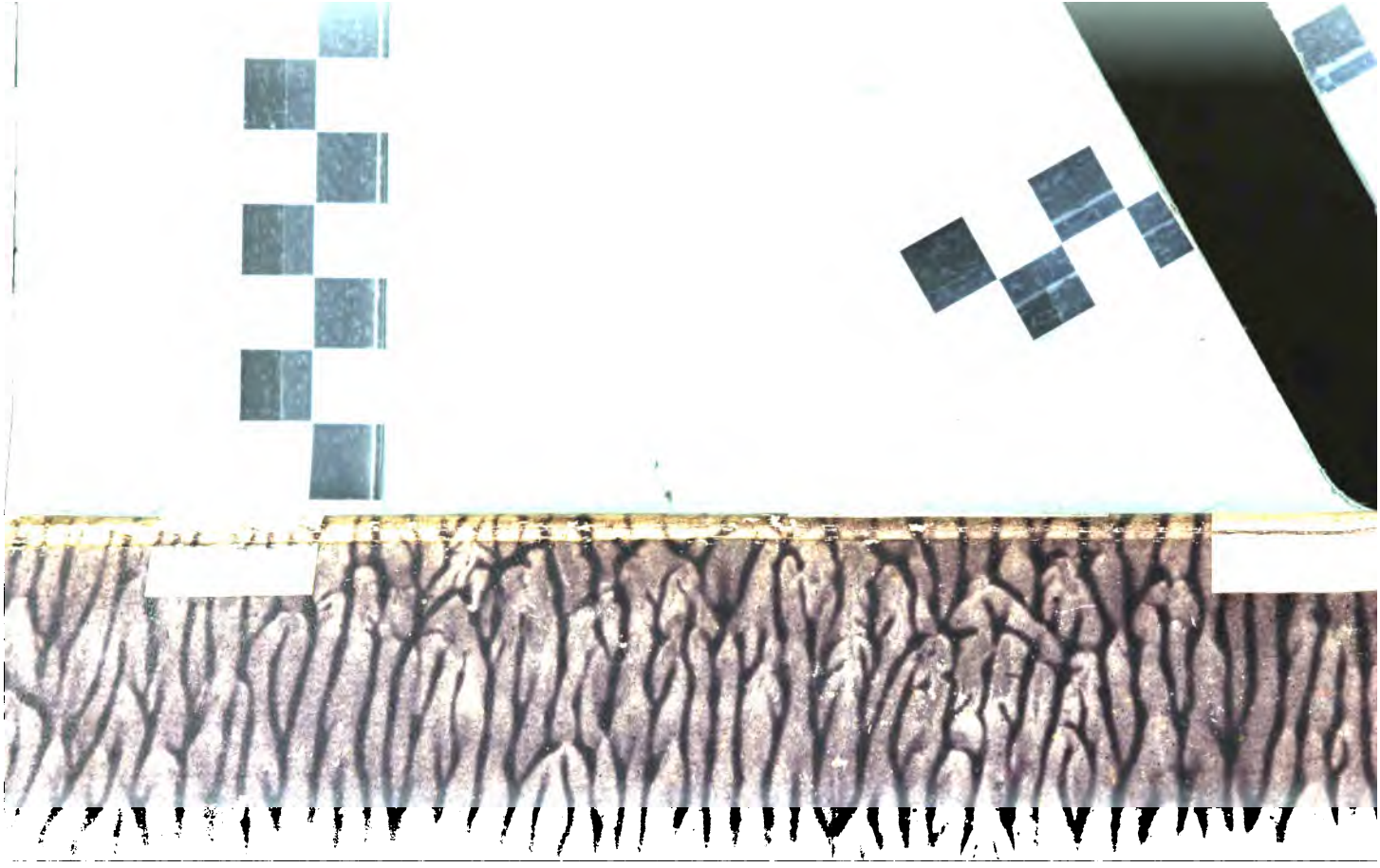
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

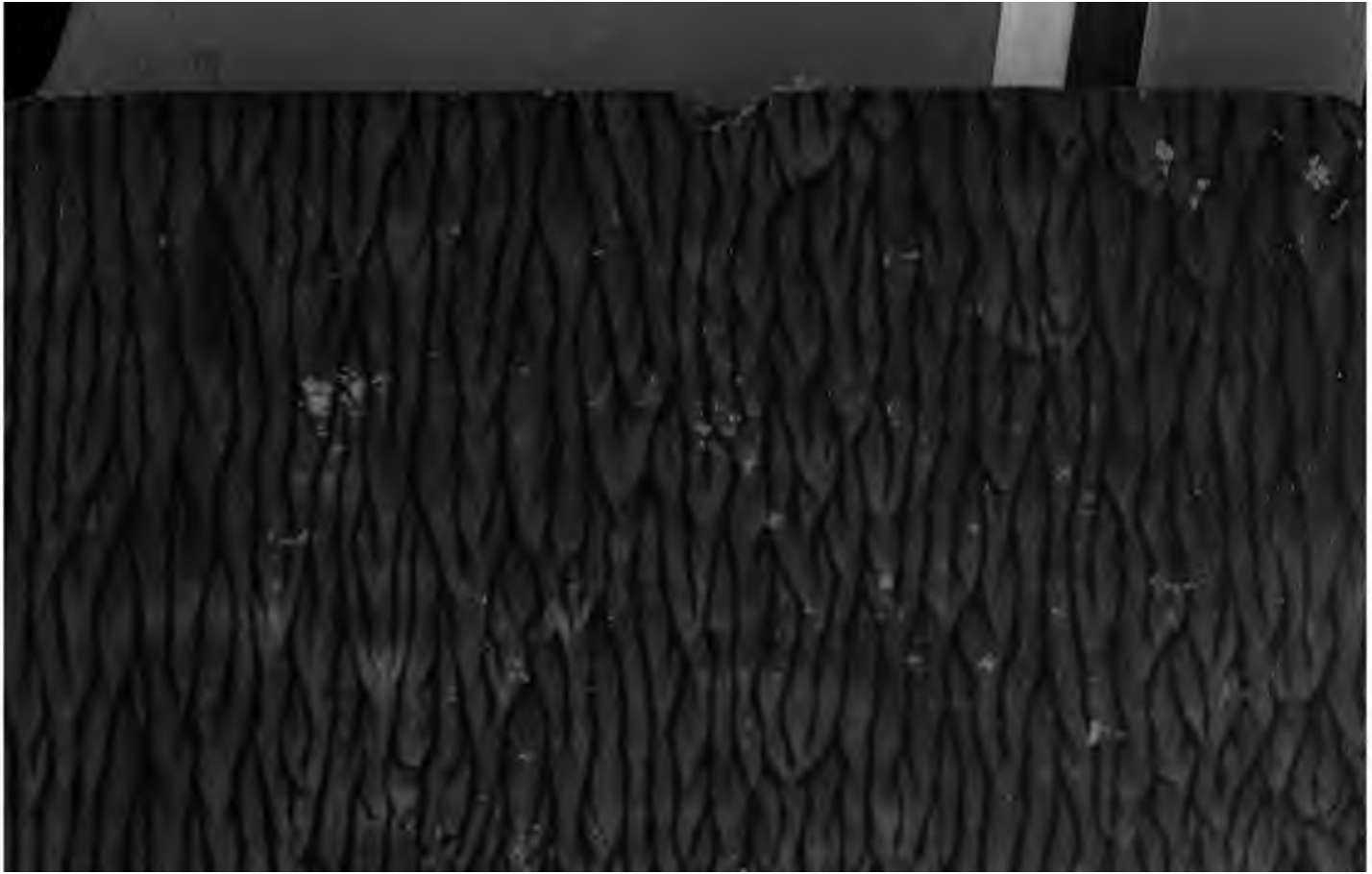
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

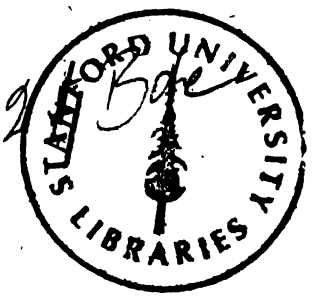
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.





4552.
S. 125



ch i v

für 1552.

e Officiere. M.S. 125

der

reußischen Artillerie-

und [redacted]

nieur-Korps.

Redaktion:

Dr. Meyer,
Hauptmann in der Artillerie.

---

gang. Sechster Band.

Tafeln Zeichnungen.)

osen und Bromberg.

von Ernst Siegfried

1838.

Archiv

für

4552.
M.S. 125

die Officiere

der

Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps.

Ausgeschieden

Redaktion:

From,
Major im Ingenieur-Korps.

Dr. Meyer,
Hauptmann in der Artillerie.

Dritter Jahrgang. Sechster Band.
(Mit 3 Tafeln Zeichnungen.)

Berlin, Posen und Bromberg.
Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.
1838.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970
U3
A
v.6
1882

I.

Ueber die Anlage und Vertheidigung der Wolfsberg-Schanze (Gneisenau-Schanze) bei Colberg, im Frühjahr 1807*).

(Nebst einem Plane.)

Bei dem Ausbruch des Krieges mit Frankreich im Jahre 1806 war auf die Wahrscheinlichkeit einer Belagerung von Colberg nicht ge-

*) Wenngleich über den Hergang des Angriffs und der Vertheidigung der Festung Colberg im Jahre 1807 viele amtliche Nachrichten vorhanden sind, so fehlt es darin doch, so weit mir dieselben bekannt geworden, an genauen Notizen über die spezielle Einrichtung und Armirung der Wolfsbergschanze, wie sie damals ausgeführt worden, so wie über das Detail ihrer Vertheidigung und der dabei vielfach stattgefundenen gewaltsamen Angriffe. Nach Verlauf von 30 Jahren hat eine gründliche Ergänzung solcher Notizen ihre Schwierigkeit, und zwar um so mehr, wenn es sich dabei fast nur um die Angabe wesentlicher Einzelnheiten handelt, die dem Gedächtniß mit der Zeit so leicht entschwinden. — Gestützt indessen auf eine genaue Kenntniß der Lokalität und auf mehrere sehr schätzbare Mittheilungen, die mir von thätigen Augenzeugen jener denkwürdigen Vertheidigung mit vieler Bereitwilligkeit gegeben worden, habe ich versucht, den gegenwärtigen Aufsatz zusammenzustellen, und kann ich dabei nur noch den Wunsch aussprechen, daß die Veröffentlichung desselben zu noch mehrerer Vervollständigung der Darstellung oder selbst zu Berichtigungen, falls sich diese erforderlich zeigen sollten, Veranlassung geben möge. —

Brese.

rechnet, und daher auch die Versetzung dieser Festung in den Kriegszustand in keiner Art vorbereitet worden. — Der Nachricht von dem Verluste der Schlachten bei Jena und Auerstädt folgte schon am 8ten November eine feindliche Aufforderung zur Uebergabe der Festung, welche in gebührender Art zurückgewiesen wurde. — Die Besatzung bestand zu jener Zeit nur aus den beiden unvollzähligen dritten Bataillonen der Regimenter v. Owstien und v. Borcke, aus einer schwachen Garnison-Artillerie-Kompagnie und aus einem Depot des Kürassier-Regiments v. Balliodz, von 120 Mann. Die ganze Stärke betrug kaum 1500 Mann, und man glaubte daher bei einem vielleicht bald erfolgenden Angriffe sich auf die Vertheidigung des Hauptwalles beschränken zu müssen. Palliſaden waren nur unzulänglich vorhanden, und eben so fehlte es an Geschützen, da die Zahl der ganz brauchbaren sich auf 58 Kanonen, 14 Haubitzen und Mörser, im Ganzen auf 72 Geschütze beschränkte.

Für die Verproviantirung war unter den obwaltenden Verhältnissen noch gar nichts geschehen. —

Man beeilte sich nunmehr, allen diesen Mängeln bestmöglichst abzuhelfen, zunächst aber die Besatzung bis zu einer dem Umfange der Festung entsprechenden Kopfzahl zu verstärken, wobei das tägliche Eintreffen kleiner Abtheilungen und einzelner Soldaten von den durch die vorhergegangenen unglücklichen Kriegsereignisse aufgelösten Regimentern sehr zu Hülfe kam. Durch Einstellung dieser Mannschaften und durch eingezogene Beurlaubte brachte man die beiden Bataillone jedes auf 900 Mann Stärke; ferner wurden ein Grenadier-Bataillon (v. Waldenfels), ein Füsilier-Bataillon (v. Müller), jedes ebenfalls zu 900 Mann, und eine Jäger-Kompagnie von 100 Mann errichtet, auch die Artillerie durch eine halbe reitende Batterie, durch ein herangezogenes Detaschement Feldartillerie und durch einberufene Beurlaubte ansehnlich verstärkt, so daß die Besatzung schon zu Anfang Februar 1807 bis auf eine Kopfzahl von etwa 4000 Mann gebracht war. — Die Herbeischaffung von Lebensmitteln wurde durch das in Treptow und Greifenberg errichtete v. Schill'sche Freikorps, welches bald zu einer Stärke von 1200 Mann anwuchs, sehr befördert, und in dieser Beziehung nach wenigen Wochen ein beruhigender Zustand erreicht. — Aus Danzig wurden 6 metallene, aus Stralsund 6 ei-

ferne 12Pfünder nach Colberg geschafft, und die Werke im Ganzen mit 176 Geschützen besetzt, unter welchen sich freilich 92 nicht mehr ganz zuverlässige Röhre befanden, die jedoch nur dazu dienen sollten, bei gewaltsamen Angriffen zu Kartätschschüssen mit schwachen Ladungen benutzt zu werden. — Gleichwohl sprangen mehrere dieser Geschütze bei dem nachherigen Ernstgebrauche. —

Die Palliſadirung der Werke machte bei der Schwierigkeit der Holzbeschaffung zwar nur langsame Fortschritte, indessen konnten doch die einer feindlichen Annäherung mehr ausgesetzten Fronten, namentlich die östliche oder Bütower-, und die südliche oder Laueburger Front (siehe beiliegenden, nach Tempelhof Geschichte des siebenjährigen Krieges 5ter Theil, Tielke Feldzug von 1758 und neueren Karten entworfenen Plan) so wie die isolirt belegenen Aussenwerke damit versehen werden, dergestalt, daß bei dem Beginn der feindlichen Einschließung nur die nördliche oder Münder- und die westliche oder Gelder-Front der Stadtbefestigung unpalliſadirt geblieben waren. — Um die äußere Sicherstellung zu vermehren, wurde nicht nur die Inondirung der flachen und breiten Wiesen längs der oberen Persante mittelst Schützung der Schleusen, sondern auch die Anwässerung der südlich des Binnenfeldes belegenen Matzwiesen durch Verdämmung des Abflußkanals im Körliner Straßendamm, und die Aufstauung des Floßgrabens (eines Armes der unteren Persante vorlängs des Glacis der Gelder-Front) durch Versetzung der Saliuenröhrbrücke bewirkt. — Zur Sicherung der Verbindung der Festung mit der See und zur Deckung der Hafen-Einfahrt gegen feindliche Angriffe von der Westseite her umgab man das Gehölz der Maykuhle vom Dünenzuge an der See bis zur Persante mit Feldverschanzungen, wobei man die 1500 Schritt lange Vertheidigungs-Linie durch Aufstauung von Wiesenbächen ansehnlich verstärken konnte. —

In den ersten Tagen des Monat März 1807 näherte sich der Festung eine 8000 Mann starke feindliche Heeres-Abtheilung, welche nach Aussage eines Parlementairs unter dem Befehle des Marschalls Mortier stand. — Die Vorposten der Besatzung wurden unter täglichen Gefechten mehr und mehr zurückgedrängt, und gegen Ende März war die Festung von dem feindlichen Corps auf beiden Persante-Ufern in einer Entfernung von 3000 bis 4000 Schritt von den Werken der-

dergeſtalt eingeſchloſſen, daß nur noch die Seeſeite offen blieb. — Der Feind verſchanzte ſich in dem Dorfe Sellnow in der Nähe des linken Perſante-Ufers, ſchlug hier eine Brücke über dieſen Fluß, und beſetzte auf dem rechten Ufer das Vorwerk Altſtadt, das hinter und neben demſelben belegene Hohe Feld, das Dorf Bullenwinkel und das ſogenannte Stadtfeld. — Auf dieſem ganzen Umzuge wurden zur Sicherung der Einſchließung mehrere Schanzen angelegt. — Die Beſatzung hielt ihrerſeits die Maykuhle, den Strickertsberg vor der Geldervorſtadt, wo man eine Redoute errichtete, die Höhen unmittelbar vor dem Körliner Wieſendamm und das Binnenfeld beſetzt. Die Vorſtädte vor dem Gelder und Lauenburger Thore wurden abgebrannt. —

Das Binnenfeld liegt öſtlich von der Feſtung in einer Ausdehnung von 3000 Schritt Länge und 2500 Schritt Breite, und iſt von dem Glacis der Feſtung durch das Terrain der Lauenburger Vorſtadt und durch ein flaches Wieſenland, — den ſogenannten Frauenmarkt — getrennt. — Daſſelbe wird nördlich von der See, öſtlich und ſüdlich von den 800 Schritt breiten Matz- und Radewieſen begrenzt und iſt im Ganzen ein ebenes, durchſchnittlich wohl kaum 12 bis 15 Fuß über den Seeſpiegel erhobenes Terrain, welches von der See ab gegen die Lauenburger Vorſtadt und gegen den Hügelrand längs der Matz- und Radewieſen ſanft anſteigt. — Der natürliche Abfluß des Tagewaſſers iſt demnach ſeewärts gerichtet, wird aber hier von einer zuſammenhängenden, jedoch nur flachen Dünenkette aufgehalten, ſo daß das abfließende Waſſer in den muldenförmigen Vertiefungen längs des Dünenzuges ſtehen bleibt und hier beſonders zur Frühjahrszeit ſtark durchwäſſerte Bruch- und Wieſen-Flecke bildet. — Zwiſchen dieſen erhebt ſich etwa 500 Schritt vom Seeſtrande und 1500 Schritt von der Glacis-krete der Bütower Front ein Hügel bis auf etwa 20 Fuß über den Seeſpiegel, von welchem aus das ganze Plateau des Binnenfeldes überſehen werden kann, und welcher daher auch ganz geeignet erſcheint, den zur Vertheidigung des Binnenfeldes zu treffenden Maßregeln als Hauptſtützpunkt zu dienen. Dieſer Hügel hieß vormals der Wolfsberg, und iſt auch ſchon im ſiebenjährigen Kriege, als das Binnenfeld bei ſeiner durch ungangbare Brücher geſchützten Lage einen Haupttheil des umfaſſenden verſchanzten Lagers vom Jahre

1761 bildete, zur Anlage eines Reduit- und Verbindungs-Postens benutzt worden. —

Aus dieser Lage des Binnenfeldes ergiebt sich zugleich, wie sehr einem andringenden Feinde die Festsetzung auf demselben und das weitere Vordringen gegen die Lauenburger Vorstadt erschwert werden kann, und so geschah es denn auch im Frühjahr 1807, daß jeder Versuch des Blokade-Korps, schon während des Monats März sich durch gewaltsamen Angriff in Besitz des Binnenfeldes zu setzen, fehlschlug, und daß der Feind nach manchen namhaften Verlusten auf den langsamen Weg eines förmlicheren Ueberganges über das Bruchland zurückgewiesen wurde. Er errichtete zu dem Behufe der südöstlichen Spitze des Binnenfeldes gegenüber auf den Höhen bei Bullenwinkel zwei Redouten, und rechts von diesen am Wiesenrande des Stadtfeldes in der Nähe der Stelle, wo der alte russische Damm durch das Bruchland führte, ebenfalls zwei Redouten, und begann unter dem Schutze des kreuzenden Feuers dieser vier Werke, den theils versunkenen, theils von der Besatzung durchstochenen und verdorbenen alten Damm gangbar herzustellen. Diese Arbeit wurde gegen den Ablauf des Monats April zu Stande gebracht, so daß nunmehr der Uebergang nach dem Binnenfelde gehörig vorbereitet schien.

Am 29sten April traf zu Colberg der zum Kommandanten der Festung ernante Major v. Gneisenau über See von Danzig her ein, und ihm folgten in wenigen Tagen zwei in Preußen formirte Bataillone, nämlich das 2te Pommersche und das 3te Neumärkische Reserve-Bataillon, wodurch die Besatzung, einschließlich der Schill'schen Infanterie (die Schill'sche Kavallerie, in 5 Eskadrons bestehend, wurde nach der Insel Rügen übergeschifft), bis zu einer Kopfzahl von beinahe 6000 Mann anwuchs. — Bei dieser Stärke konnte die Besatzung, ohne die unmittelbare Sicherstellung der Festung irgend zu beeinträchtigen, die Vertheidigung der äußeren Umgebungen thätig fortsetzen, und der neue Kommandant beschloß in diesem Sinne sogleich, um dem Feinde bei seinem Vorgehen über das Binnenfeld einen dauernden Widerstand entgegenzustellen, die Höhe des Wolfsberges zu befestigen, zumal zu jener Zeit alle Vorkehrungen zum Uebergange nach dem Binnenfelde getroffen waren, die Versuche des Feindes, daselbst festen Fuß zu fassen, zu Anfang Mai fast in jeder

Nacht wiederholt wurden, und überdies aus den Depeschen eines vom Landvolke aufgefangenen und nach Colberg eingelieferten französischen Kuriers sich ergab, daß der Hauptangriff vom Binnenfelde aus gegen das Bastion Neumark, ein Nebenangriff aber vom Hohen Felde aus über den Körliner Damm gegen die Werke des Lauenburger Thores geführt werden sollte. Beide Angriffe mußten sich demnach in ihrem Fortgange auf dem Terrain der Lauenburger Vorstadt vereinigen, wobei sich jedoch aus der Beschaffenheit der Oertlichkeit ergiebt, daß der Uebergang über den 600 Schritt langen Körliner Wiesendamm nicht füglich eher gemacht werden konnte, als bis der Angriff vom Binnenfelde her sich in Besitz des östlichen Theiles der Lauenburger Vorstadt gesetzt, und die Besatzung diesen Theil, namentlich den zur Bestreichung des Körliner Dammes sehr geeigneten Kirchhof, dem Feinde überlassen hatte. Da nun vom Wolfsberge her ein Vorgehen des Angriffs gegen die Lauenburger Vorstadt in Flanke und Rücken genommen wird, so schien die Befestigung dieser Höhe allen erwähnten Verhältnissen um so mehr zu entsprechen, als von ihrer Behauptung die Störung oder Verzögerung der Durchführung des feindlichen Angriffs-Planes durchaus abhängig blieb. —

Am 5ten Mai wurde die Arbeit auf dem Wolfsberge begonnen. Man wählte zur Befestigung die Form und Einrichtung einer Redoute, wie der verstorbene Ingenieur-Major Müller sie für Winter-Postirungen vorschlägt, nämlich ein Achteck, bei welchem vier sich gegenüberstehende Ecken zur wirksameren Bestreichung des Grabens und der Contrescarpe mit schmalen, blockhausartig eingedeckten Vorsprüngen versehen werden. Letztere sollen sowohl zur gedeckten Aufstellung von Geschützen als zur gesicherten Unterkunft der Besatzung dienen. Jede Seite des Müller'schen Achtecks ist zu 8 Ruthen Länge angenommen, welches Maß man jedoch im vorliegenden Falle wegen Beschränktheit des kleinen Höhen-Plateaus und zur Schonung der Arbeits- und Vertheidigungskräfte auf 4½ Ruthen zu vermindern genöthigt war, wobei allerdings der innere Raum des Werkes nur sehr beengt ausfallen konnte, zumal man den vierten, der Festung zugewendeten Saillant ganz wegließ, und statt dessen die Kehle in Form eines flachen sehr wenig vorspringenden Winkels schloß, in dessen Scheitel sich das Thor befand. — Aus der auf dem Plane

enthaltenen Zeichnung ergiebt sich die Trace, das Profil und die ganze Einrichtung des Werkes, wie sie damals existirten. Vor einigen Jahren ist das Werk völlig umgebaut, so daß die in der Zeichnung dargestellte Form jetzt auf dem Terrain nicht wieder erkannt werden kann.

Bei dem Holzbau in den bedeckten Saillants wurde im Ganzen den Müller'schen Angaben gefolgt, wonach man längs der inneren Brustwehrlinien Pfosten eingrub, diese überholmte, über die Holme nach der Tiefe der Saillants eine durch Mittelunterzüge unterstützte schwache Balkendecke von 6- bis höchstens 9zölligen Hölzern streckte und demnächst eine 2 Fuß hohe Erddecke aufbrachte. — Zu den Deckbalken bediente man sich der alten vielfach durchlochten Hölzer und Sparren, welche man durch Abtragung der Kirche in der Lauenburger Vorstadt und anderer dortiger Gebäude gewann, und wenn die so gebildeten Eindeckungen im Ganzen auch den Müller'schen Blockdecken an Festigkeit nicht wesentlich nachstehen mochten, so ist doch nicht zu übersehen, daß Müller seine Redouten für Winter-Postirungen im Felde entworfen hatte, wo derartige Holzdecken gegen vorübergehendes Bewerfen mit leichten Feldgeschossen allenfalls genügen mögen, — daß eine gleiche Konstruktion aber für ein weit vorgeschobenes Aussenwerk einer angegriffenen Festung, welches bei dauernder Behauptung jedenfalls auf längere Zeit dem Feuer schwerer Belagerungs-Geschütze ausgesetzt wird, offenbar kein hinreichendes Widerstandsvermögen besitzen konnte. — Es wäre demnach erforderlich gewesen, zu den Ständern, Trägern und Deckbalken fußige Hölzer zu verwenden, oder die mangelnde Stärke durch Verdoppelung zu ersetzen, Unterzüge und Balken nirgends über 9 Fuß frei zu legen, alle Ständer in Längenschwellen zu setzen, und die Balken mindestens 4 Fuß hoch mit Erde zu beschütten. — Indessen hatte man zu jener Zeit über die geeignete Konstruktion solcher Holzbauten noch wenige Erfahrungen gesammelt, auch gebrach es bei der Armirung von Colberg überhaupt an einer hinreichenden Anzahl starker Stammhölzer, welche entweder in den nächsten Umgebungen der Festung wirklich nicht vorzufinden waren, oder welche man vor erfolgter Einschließung aus entfernteren Forsten heranzuschaffen nicht mehr die Zeit gehabt

hatte und daher zu dem erwähnten unzulänglichen Nothbehelf zu schreiten sich gezwungen sah. —

Was das Profil des Werkes betrifft, so hob man den Graben durchschnittlich 9 Fuß tief aus; die Brustwehr erhielt in der Feuerlinie 7 bis 8 Fuß Erhebung über den verglichenen Bau-Horizont, auf den feindwärts gewendeten Fronten 12 Fuß und auf den Kehlseiten 4 Fuß Stärke. Die Escarpe wurde in der Bermenhöhe auf der größeren Hälfte des Umzuges mit Sturmpfählen, auf einem Theile der linken Hälfte aber mit starken spanischen Reitern belegt und das schmale Glacis mit einer dreifachen Reihe Wolfsgruben umgeben. Im inneren Raume des Werkes errichtete man noch eine kleine mit Balken und Erde gedeckte Officier-Baracke unmittelbar hinter dem Blockhause des Saillants links, und in der Nähe der Brustwehr rechts seitwärts hinter dem Mittel-Saillant ein eingesenktes mit 3 bis 4 Fuß Erde beschüttetes Pulvermagazin. Ein etwa in der Mitte des Hofraumes begonnenes Blockhaus, welches ein kleines Reduit des ganzen Werkes bilden sollte, konnte nach bewirkter Aushebung der Baugrube bei der Kürze der Zeit kaum noch bis zur Hälfte des Holzbaues heraufgebracht werden, und mußte in diesem unvollendeten Zustande liegen bleiben. — Die Einfahrt in der Kehlseite wurde mit einer einfachen Barriere geschlossen; die Brücke über den Graben war ohne Zug.

Sobald der Feind den Zweck der Arbeit auf dem Wolfsberge, und zugleich den Nachtheil erkannte, der aus einer haltbaren Einrichtung dieses Postens für den Fortgang der Belagerung entstehen mußte, bemühte er sich auf alle Weise, den begonnenen Bau zu hindern. Am 7ten Mai Morgens ging er, während die Stadt mit Hohlgeschossen beworfen wurde, unter dem Schutze seiner Redouten mit bedeutenden Kräften auf das Binnenfeld über, drückte die Vorposten der Besatzung zurück und versuchte gegen den Wolfsberg vorzudringen. Da indessen die Arbeit an dem in der rohen Formation schon ziemlich vorgerückten Werke von bewaffneten Soldaten verrichtet wurde, — so wie man überhaupt alle Verschanzungs-Arbeiten während der Armirung von Colberg nur von Soldaten verrichten ließ, — so konnte die zurückgehende Vorpostenkette sogleich aufgenommen und hinreichend verstärkt werden, um das Gefecht zum Stehen zu bringen. Ein in

der neuen Wolfsbergschanze aufgestelltes Feldgeschütz wirkte hierbei thätig mit, und nachdem die Reserven herangezogen waren, wurde der Angriff nicht nur zurückgewiesen, sondern der Feind abermals ganz aus dem Binnenfelde vertrieben. — Um jedoch dem durch die Wolfsbergschanze zu begründenden Vertheidigungs-System des Binnenfeldes mehr Entwickelung und Haltung zu geben, wurde sogleich noch rechts der Schanze, in der Richtung gegen die Matzwiesen zu, der Bau von 2 Blockhäusern, welche unter sich etwa 500 Schritt auseinander lagen, begonnen, auch einige Tage später zur Sicherung der Kommunikation ein Blockhaus in einem der äußersten Gärten der Lauenburger Vorstadt angelegt. — Ferner wurde das starke Gemäuer der abgetragenen vorstädtischen Kirche mit Erde gefüllt und zu einer hochliegenden Batterie auf 2 Geschütze eingerichtet, — um von hier aus den schmalen Kärliner Wiesendamm, als den einzigen Zugang von der Südseite her, der Länge nach zu bestreichen, — sodann dieser Damm selbst mit einem Blockhause besetzt, und der äußere Rand der vorstädtischen Gärten an geeigneten Stellen mit trancheeartigen Aufwürfen umzogen, um die hier zur Vertheidigung bestimmten Truppen gegen das feindliche Feuer verdeckt aufstellen zu können; — endlich ein Leitungskanal von der bewässerten Matzwiese durch den östlichen Theil der Vorstadt bis nach dem vor der Bütower Front belegenen Wiesenterrain ausgehoben, und so die Inondation auch bis dorthin verbreitet. —

Alle diese Arbeiten, welche hauptsächlich den Zweck hatten, in den äußeren Umgebungen der Festung, und zwar vor denjenigen Werken, welche der Feind regelmäßig anzugreifen beabsichtigte, auf 1500 Schritt Entfernung vom Glacis sich so lange als möglich zu behaupten und so den Feind zu zwingen, seine Trancheen in ganz ungewöhnlicher, mindestens doppelter Ferne von der Festung zu eröffnen, und erst durch langwierige Kämpfe bis zu der Stelle sich hinarbeiten zu müssen, wo sonst die Belagerungen begonnen werden; — alle diese so wichtigen als zweckmäßigen Vorrichtungen wurden in der Zeit vom 7ten bis zum 15ten Mai in Arbeit genommen, und eben so der Bau an der Wolfsbergschanze Tag und Nacht mit um so größerem Eifer betrieben, als sich mit Sicherheit voraussehen ließ, daß der Feind alle ihm nur irgend zu Gebote stehenden Mittel aufbieten

werde, um die Zwecke des Vertheidigers zu vereiteln, und ihn durch raſche Angriffe, noch bevor die Arbeiten ganz zu Stande gebracht worden, aus der gewählten Poſition zu vertreiben. —

Dieſe Vorausſetzung beſtätigte ſich ſehr bald; denn ſchon in der Nacht vom 8ten zum 9ten Mai ging der Feind mit ſo anſehnlichen Truppenmaſſen nach dem Binnenfelde über, daß die Kräfte der Beſatzung nicht hinreichten, ihn nochmals hinter die Wieſen zurückzuwerfen, vielmehr gelang es ihm, ſich unter dem Schutz ſeiner Batterien den Tag über auf dem äußeren Höhenrande des Binnenfeldes in der ſüdöſtlichen Ecke deſſelben zu behaupten, woſelbſt er auch zur endlichen Sicherung ſeines Ueberganges über den Wieſendamm in der Nacht vom 9ten zum 10ten Mai eine Redoute zu bauen anfing. — Am 10ten Mai wiederholte die Beſatzung ihre Angriffe, hauptſächlich wohl nur, um ein weiteres feindliches Vordringen zu verhindern, und die im beſten Gange befindlichen Arbeiten an der Wolfsbergſchanze und in der Lauenburger Vorſtadt zu decken. — Dies gelang für jetzt und für die nächſten Tage auch vollkommen, in welcher Zeit der Feind nur mit ängſtlicher Sorgfalt darauf Bedacht zu nehmen ſchien, ſeine Feſtſetzung im Binnenfelde durch Vollendung der erſten und Erbauung noch einer zweiten Redoute (mehr ſtrandwärts) ſo wie durch die Anlage noch zwei neuer Verbindungs-Dämme durch die Wieſen vom Stadtfelde her, möglichſt ſicher zu ſtellen. — Eine ſeit dem 1ſten Mai auf der Rhede angekommene ſchwediſche Fregatte von 46 Kanonen unterſtützte die Beſatzung in der Vertheidigung des Binnenfeldes ſehr bereitwillig, indem ſie etwas vorwärts des Wolfsberges dem Strande ſo nahe als zuläſſig vor Anker ging und von hier aus den feindlichen Verſuchen, auch längs des Strandes gegen den Wolfsberg vorzudringen, durch ein lebhaftes Feuer aus ihren ſchweren Geſchützen mit dem beſten Erfolge entgegenwirkte. —

Der Feind, nachdem er ſich endlich im Binnenfelde feſtgeſetzt, glaubte den noch unfertigen Zuſtand der Wolfsbergſchanze benutzen und die Wegnahme verſuchen zu müſſen. — Daß dieſe Schanze nach 12tägiger Arbeit noch unvollendet war, mochte theils in der zeitraubenden Ausführung der Holzbauten, theils in dem Mangel an Material und an routinirten Arbeitern, theils in den häufigen Störungen durch feindliche Angriffe, und außerdem wohl auch in der Beſchränktheit

es beaufsichtigenden Bau-Personals seinen Grund haben, da das letztere nur aus dem Platz-Ingenieur und einem einzigen jüngeren Ingenieur-Officier bestand, welcher die sämmtlichen rings um die Festung in Arbeit genommenen Vertheidigungs-Anstalten technisch zu leiten hatte. — Nach mehrtägiger Ruhe ging der Feind am 17ten Mai Abends um 10½ Uhr mit etwa 2000 Mann in mehreren Kolonnen rasch vor, warf die Vorposten zurück, griff hierauf ohne Verzug die Wolfsbergschanze an und setzte sich nach kurzem aber heftigen Kampfe in deren Besitz. Die Besatzung der Schanze bestand aus 160 Mann des Pommerschen Reserve-Bataillons mit 2 Geschützen. Letztere fielen dem Feinde in die Hände; von der Mannschaft blieb ein großer Theil im Gefecht, ein Officier und 40 Mann geriethen in Gefangenschaft, und nur 20 Mann kamen nach der Festung zurück. — Der Kommandant ordnete sogleich einen Ausfall an, um den verlorenen Posten wieder zu nehmen, und bestimmte hierzu das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels, welchem 2 Bataillone zur Unterstützung und Flügeldeckung folgen sollten. — Während diese Truppen um Mitternacht ausrückten und sich unweit der Ziegelschanze zum Angriff formirten, benutzte der Feind die Zeit, um sich durch Einschneidung in den oberen Rand der Contrescarpe des Kehlgrabens der Wolfsbergschanze ein Logement für Infanterie einzurichten, wobei die Absicht vorwalten mochte, ein mehr rasirendes Gewehrfeuer auf das vorliegende Terrain zu bringen und eine doppelte Vertheidigungslinie zu bilden. Es entstand indessen hieraus der Nachtheil, daß die hintere Linie, nämlich die des eigentlichen Schanzenwalles, durch die nahe vorliegende Linie der Contrescarpe im Gebrauch des Feuergewehrs gänzlich behindert wurde, und daß die durch den Verlust der vorderen Linie entstehende Verwirrung auch leicht den Verlust der Hauptlinie nach sich ziehen konnte, wie sich dies auch alsbald bestätigte. —

Das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels ging in entwickelter Bataillonsfront gegen den Wolfsberg vor. Als dasselbe bis auf 30 Schritt nahe war, erhielt es aus dem Logement der Contrescarpe eine volle Salve, die aber bei der noch ungeregelten Gestaltung des hier ziemlich steil abfallenden Glacis fast ohne alle Wirkung blieb. Eine Minute später waren die Grenadiere im Logement, stachen die feindlichen Truppen hier und im Graben mehrentheils nieder und drangen

mit dem Ueberreſt durch den Eingang in die Schanze, wo die Beſatzung, gegen den Mittel-Saillant hin ſich zuſammendrängend, mit weniger Haltung Feuer gab und über die Bruſtwehr eilig zurück zu gehen anfing. Das Grenadier-Bataillon hatte unterdeſſen mit beiden Flügeln die Schanze umfaßt, drang von mehreren Seiten über die Bruſtwehren ein, griff die zurückweichende Beſatzung und ihre hinter der Schanze aufgeſtellten Soutiens von beiden Seiten mit dem Bayonnet an und trieb Alles in regelloſer Flucht vor ſich her. Die Truppen des Ausfalles gingen hierauf bis zu der am vorherigen Abend inne gehabten Vorpoſtenlinie vor und behaupteten dieſe Stellung gegen mehrere in kurzen Zwiſchenräumen ſich noch wiederholende Verſuche des Feindes, von Neuem vorzudringen und wenigſtens etwas Terrain zu gewinnen. Das Gefecht dauerte bis zu Tagesanbruch, wonächſt die feindlichen Abtheilungen ſich nach den Verſchanzungen am öſtlichen Rande des Binnenfeldes zurückzogen. — An Todten und Verwundeten zählte die Beſatzung in dieſer Nacht im Ganzen 2 Officiere und 250 Mann; der Verluſt des Feindes wurde auf 600 Mann geſchätzt, und unter ſeinen auf dem Wahlplatz zurückgelaſſenen Todten fand man allein 10 Officiere.

Es wurde nun an der Wolfsbergſchanze nicht nur ſogleich Alles hergeſtellt, was in Folge der nächtlichen Begebenheiten zerſtört worden, ſondern man bemühte ſich auch, das Werk in möglichſt kurzer Friſt zu vollenden und zu verſtärken. Die Fräſirung der Escarpe wurde ringsum geſchloſſen, und noch am 18ten Mai gedieh der Bau der 3 bedeckten Saillants ſo weit, daß jeder derſelben mit einem Geſchütz beſetzt werden konnte. Um die Verbindung mit dem Wolfsberge mehr zu decken und für die Soutiens dieſes weit vorgeſchobenen Poſtens eine geſicherte Aufſtellung zu erhalten, wurden zwiſchen der bewäſſerten Frauenmarkt-Wieſe und dem Strande, etwa 900 Schritt hinter der Wolfsbergſchanze, zwei Redouten angelegt, welche hier zugleich den Zugang zum Münder-Felde abſperrten und unter ſich etwa 350 Schritt von einander entfernt lagen. — Auch warf man von dieſen Redouten bis zur Kehle der Wolfsbergſchanze eine tranchee-artige Kommunikation auf, um Munitions- und andere Transporte ungeſehen vom Feinde dorthin ſchaffen zu können. — Die beiden Blockhäuſer rechts des Wolfsberges waren indeſſen vollendet und die

bei, und vertraute die Vertheidigung dieſes Poſtens ausſchließlich dem Grenadier-Bataillon v. Waldenfels an. Zwei Kompagnien (etwa 300 Mann) bezogen jedesmal die Schanze und die Vorpoſtenkette, während die beiden anderen Kompagnien des Bataillons völlig gekleidet in den größeren Häuſern der Vorſtadt Stubbenhagen und in einigen leeren Pulverſchuppen am Strande des Münder-Feldes in Bereitſchaft lagen. Eine eigentliche Ruhe in Quartieren fand alſo für dieſe Truppen gar nicht ſtatt. — Die Ablöſung in der Schanze erfolgte alle 24 Stunden gleich nach Sonnenuntergang. — Während die Artillerie des Wolfsberges bemüht war, den feindlichen Batterie-Bau und das Fortſchreiten der Angriffs-Arbeiten möglichſt aufzuhalten, erwiderte der Feind dies Feuer von ſeinen Redouten aus, und fing, nachdem er die vorerwähnten Batterien armirt hatte, mit dem Morgen des 25ſten Mai die Wolfsbergſchanze ſehr lebhaft zu beſchießen an. Es geſchahen täglich 200 bis 300 Schuß und Wurf gegen dieſen kleinen Poſten. —

In der Nacht zum 26ſten Mai wurden die Vorpoſten der Beſatzung um einige hundert Schritt zurückgedrängt, und während des Gefechts mehrere Laufgräben zu Stande gebracht, namentlich eine Verlängerung der am 19ten aufgeworfenen Parallele in der Richtung links, und ein 200 Schritt langes Boyeau vor der Mitte der Parallele, an deſſen Ende man ein neues Batterie-Emplacement einrichtete. — Wiewohl auch die ſchwediſche Fregatte und die engliſche Brigg die Belagerungs-Arbeiten im Binnenfelde von Zeit zu Zeit durch ihr Feuer beunruhigten, ſo rückten die Approſchen doch allmählig vor, obſchon dabei nur ſehr langſam und mit großer Behutſamkeit zu Werke gegangen wurde. —

In den Tagen vom 26ſten Mai bis zum 2ten Juni war der begonnene linke Flügel der Parallele noch um 400 Schritt verlängert und zur Flügeldeckung daſelbſt eine Redoute erbaut worden, wonach die ganze, auf durchſchnittlich 1100 Schritt Entfernung vom Wolfsberge angelegte Parallele nun eine Länge von 1000 Schritt hatte. — Hinter dem linken Flügel dieſer Parallele wurde noch eine Batterie errichtet, und da ein in der Nacht vom 2ten zum 3ten Juni verſuchter gewaltſamer Angriff gegen die beiden Blockhäuſer rechts des Wolfsberges an der entſchloſſenen Gegenwehr der kleinen Beſatzungen

scheiterte, so erwies das Belagerungs-Korps auch diesem unbedeutenden Posten die Ehre, auf 900 Schritt Entfernung davor eine Tranchee zu eröffnen, welche sich dem linken Flügel der schon vorhandenen Parallele unmittelbar anschloß, dergestalt, daß nunmehr eine 2000 Schritt lange erste Parallele die ganze Breite des Binnenfeldes zwischen den Dünen und dem Hügelrande an der Matzwiese einnahm, und durch 2 gedeckte Kommunikationen mit den zum Schutz der Wiesendämme weiter rückwärts angelegten Redouten in Verbindung gesetzt war. — Von den Festungswerken selbst lag diese erste Parallele mit ihrem etwas vorgenommenen Flügel noch über 2000 Schritt entfernt. —

Um die befestigte Linie zwischen dem Wolfsberge und der Matzwiese zu verstärken, ließ der Kommandant am 3ten Juni rechts neben dem zweiten Blockhause noch ein drittes unweit des Wiesenrandes errichten, welches zugleich den östlichen Zugang zur Lauenburger Vorstadt deckte. In den Gärten dieser Vorstadt selbst wurden 3 kleine bastionsförmige Werke auf den dominirendsten Punkten angelegt, das mittlere, etwa 350 Schritt vor der äußeren Barriere des Lauenburger Thores auf dem Plateau der Körliner Straße, die andern beiden Schanzen mit 200 Schritt Distance rechts und links daneben. Nächstdem begann man am Fuße des Glacis vor der Lauenburger und Bütower Front die Aufwerfung halbkreisförmiger Werke mit Kommunikationen nach den hinterliegenden Saillants des bedeckten Weges, so daß durch alle diese Anlagen auf dem Terrain der Lauenburger Vorstadt, über welches der Hauptangriff jedenfalls seinen Weg nehmen mußte, eine möglichst hartnäckige und schrittweise Vertheidigung vorbereitet wurde. — Gleichzeitig ordnete der Kommandant die Herstellung der alten Ziegelschanze vor der Vorstadt Stubbenhagen an, um hier nach endlichem Verluste des Wolfsberges dem weiteren Vordringen des feindlichen rechten Flügels einen neuen haltbaren Posten entgegenstellen zu können. —

Unterdessen waren die Belagerungsarbeiten in den Tagen und Nächten vom 2ten bis zum 6ten Juni durch mehrere Boyeaux, welche man aus der Parallele in der Richtung gegen die Wolfsbergschanze vortrieb, bis auf 400 Schritt von diesem Werke vorgerückt, und in der Nacht zum 7ten Juni kam hier eine halbe Parallele von 300 Schritt Länge zu Stande. — Die Zeit vom 8ten bis 10ten Juni

zu bringen und das Werk selbst in möglich haltbaren Zustand zu versetzen, um sich desselben, einer so thätigen Besatzung gegenüber, für die Fortsetzung des Angriffs, der sich nun endlich der Festung bis auf 1500 Schritt genähert hatte, als eines zuverlässigen Stützpunktes bedienen zu können. Auch mochte der Feind nach den Vorfällen vom 11ten Juni eine fernere ernstliche Beunruhigung des Forts Loison nicht mehr voraussetzen, und sich in sicherem Besitz desselben wähnen, als er am 14ten Juni Abends 10 Uhr sich unerwartet wiederum angegriffen sah.

Die Vorposten der Colberger Besatzung hatten sich immer noch in der Nähe des Wolfsberges behauptet, auch befanden die beiden Blockhäuser des Binnenfeldes vorwärts der Lauenburger Vorstadt sich noch in ihren Händen, wogegen der Feind ein altes Friedens-Pulver-Magazin am Seestrande, etwa in gleicher Höhe mit der Wolfsbergschanze liegend, besetzt und zur Vertheidigung nothdürftig eingerichtet hatte. —

Das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels erhielt wiederum den Auftrag des unmittelbaren Angriffs auf seinen alten Posten, während das Füsilier-Bataillon ihm längs des Strandes folgen und den Pulverschuppen wegnehmen sollte. — Ein Detaschement der beiden Bataillone v. Owstien und v. Borcke wurde als Soutien in der Nähe der Ziegelschanze aufgestellt. — Für den Angriff gegen die Schanze selbst war bestimmt worden, daß 2 Kompagnien Grenadiere dieselbe rechts umgehen und auf den feindwärts gewendeten Seiten ersteigen, jedoch die Vorpostenkette nicht eher überschreiten sollten, als bis das Gefecht am Pulverschuppen sich entwickelt und die Aufmerksamkeit des Feindes dorthin geleitet hätte. Die 3te Kompagnie sollte den Wolfsberg links umgehen und ihn von dieser Seite angreifen, die 4te Kompagnie in der Nähe in Reserve bleiben.

Die dritte Kompagnie mußte, um zu ihrem Angriffspunkt zu gelangen, ein tiefes Bruchland neben der Schanze links umgehen, und kam dadurch in die Nähe des Pulverschuppens, der von den Füsilieren eben angegriffen wurde. Sie gerieth dadurch in das Feuer beider Parteien, setzte indessen ihren Weg gegen den Wolfsberg ohne Aufenthalt fort. — Die beiden ersten Kompagnien hatten sich gleich bei

dem Beginn des Gewehrfeuers am Pulverschuppen in Marsch gesetzt, durchbrachen die feindlichen Vorposten, warfen sich in den Laufgraben hinter der Wolfsbergschanze, und drangen von hier aus durch die der Verbindung wegen vom Feinde geöffnete Stelle ohne Hinderniß in das Werk ein. Die Besatzung der Schanze, durch das Feuer am Pulverschuppen allarmirt, hatte sich sogleich auf den festungswärts gewendeten Linien dicht aufgestellt, den Angriff von dieser Seite her erwartend, als sie plötzlich von den hinterwärts schon eingedrungenen Grenadieren im Rücken beschossen und zugleich von der 3ten Kompagnie in der Flanke angegriffen wurde. — Der Lieutenant Staak von den Grenadieren, einer der Ersten in der Schanze, traf zufällig auf den feindlichen kommandirenden Officier und entwaffnete ihn. Die Besatzung, von allen Seiten gedrängt, bestürzt und ohne Kommando, ergab sich nach kurzer Gegenwehr zu Kriegsgefangenen; sie bestand aus einem Obersten, 6 Officieren und 245 Mann. — Auch eine metallene französische Haubitze fiel den Siegern in die Hände.

Der Feind verlor keine Zeit, das ihm so unerwartet entrissene Fort Loison wieder zu gewinnen. — Mit allen in den Laufgräben verfügbaren Truppen eilte er zum Angriff herbei. Die Grenadiere behaupteten sich aber, wiewohl die sämmtlichen Gefangenen noch in der Schanze waren und während des Gefechts um das Mittel-Blockhaus zusammengedrängt mit angelegten Gewehren bewacht werden mußten. Der Pulverschuppen am Strande war indessen nach hartnäckiger Gegenwehr von den Füsilieren und der 4ten Grenadier-Kompagnie ebenfalls genommen und letztere zum Soutien in der Schanze eingetroffen. Die Gefangenen und die erbeutete Haubitze konnten nun nach der Festung zurückgeschafft, und je nachdem Zeit und Umstände während des fast ununterbrochen dauernden Gefechts es gestatteten, die an der Schanze feindlicherseits ausgeführten Arbeiten möglichst demolirt werden. — Die dem Angriff zugewendete Oeffnung des Walles, durch welche die Grenadiere eingedrungen waren, suchte man eilig durch eine doppelte Reihe Schanzkörbe und dazwischen gebrachten Erdaufwurf zu schließen, um von hier aus die darauf allignirende feindliche Kommunikation bestreichen zu können. — Vier verschiedene Angriffe mit frisch herangezogenen Truppen erfolgten noch während dieser Nacht, wurden aber sämmtlich, wiewohl nicht ohne namhaften

Verluſt, zurückgewieſen. Mit Tages-Anbruch ging der Feind bis zur halben Parallele zurück und eröffnete ein heftiges Geſchützfeuer gegen den Wolfsberg. Da der Zweck des Ausfalles vollſtändig erreicht und überdies weſentliche Vortheile errungen waren, befahl der Kommandant, die eroberten Poſten wieder zu verlaſſen, was am 15ten Juni Morgens um 7 Uhr geſchah. Beide Bataillone gingen, um ſtarken Verluſt durch Geſchützfeuer zu vermeiden, in aufgelöſter Ordnung zurück und raillirten ſich an den beſtimmten Punkten. — Das Grenadier-Bataillon zählte unter den Todten ſeinen bisherigen Kommandeur, den Hauptman v. Waldenfels, und 2 Officiere, und unter den ſchwer Verwundeten den Hauptmann v. Bülow.

Der Feind wendete zunächſt alle Aufmerkſamkeit auf die ſchleunige Herſtellung des Fort Loiſon und auf die zu ſeiner endlichen bleibenden Behauptung erforderlichen Vorkehrungen, während er mit den Approſchen ſehr ſchüchtern vorrückte, dabei aber die Stadt und Feſtung mit einer Maſſe von Hohlgeſchoſſen überſchüttete. — Er ſchien nur wegen erneuerter Angriffe im Binnenfelde beſorgt, und die Beſatzung ſeines Forts durfte zur Nachtzeit die Bruſtwehr nicht verlaſſen und das Gewehr nicht aus der Hand ſetzen. Starke Reſerven ſtanden hinter dem Werke ſtets in Bereitſchaft. — Der Kommandant der Feſtung wußte dieſe Umſtände indeſſen zu benutzen, um dem Feinde anderen Ortes empfindliche Verluſte beizubringen und ſo ſeine Aufmerkſamkeit wiederum zu theilen. —

Am 16ten Juni Abends fanden zwei Ausfälle ſtatt; der eine gegen das auf dem linken Perſante-Ufer 3700 Schritt von dem Gelderthore belegene, vom Feinde ſtark verſchanzte Dorf Selnow, der andere gegen die ſeitwärts der Approſchen im Hohen Felde unweit der Matzwieſe angelegte Batterie, welche den Befeſtigungen der Lauenburger Vorſtadt beſonders läſtig fiel. — Zu jenem war die Schill'ſche Infanterie, etwa 1000 Mann ſtark, zu dieſem ein aus Freiwilligen der dritten Musketier-Bataillone v. Borcke und v. Owſtien gebildetes Detaſchement von 4 Kompagnien beſtimmt. — Die Schill'ſche Infanterie erſtieg die Selnower Verſchanzungen, ſtieß einen großen Theil der Beſatzung nieder und nahm den Ueberreſt derſelben im Dorfe gefangen. Das Bork-Owſtien'ſche Korps ging über den Köslliner Wieſendamm, griff mit einem Theile ſeiner Truppen die

frontal vorliegenden Laufgraben an und drang mit dem andern längs des Wiesenrandes bis zur Batterie vor, die mit ihren 6 Geschützen und dazu gehörigen Mannschaften genommen wurde. — Als der Feind in starken Angriffs-Kolonnen sich näherte, zogen beide Ausfall-Korps mit ihren Gefangenen in guter Ordnung nach der Festung zurück. Die eroberten Geschütze konnten in Ermangelung von Gespannen nicht mitgenommen werden; man mußte sich begnügen, sie zu vernageln. —

Das Belagerungs-Korps hatte in diesen Tagen beträchtliche Verstärkungen an Truppen und Geschütz erhalten, wie sich dies theils von dem hohen Stadtthurme wahrnehmen, theils aus der gesteigerten Lebhaftigkeit des Batterie-Feuers schließen ließ. Dies hinderte jedoch den Kommandanten nicht, die fast unzweifelhaft errungene Ueberlegenheit der Vertheidigung über den Angriff durch Fortsetzung des bisherigen Offensiv-Verfahrens auch fernerhin geltend zu machen, und dem gemäß einen abermaligen Ausfall gegen den Wolfsberg zu versuchen. Nachdem die schwedische Fregatte denselben am 19ten Juni mehrere Stunden lang beschossen hatte, rückten 3 Bataillone der Besatzung zum Angriff aus. Das Grenadier-Bataillon sollte gegen die Wolfsbergschanze vorgehen, das Füsilier-Bataillon diesem etwas zurückgehalten links am Strande folgen, und ein drittes Bataillon in der Nähe der beiden Redouten des Mündenfeldes in Reserve aufgestellt bleiben. —

Gleich nach 5 Uhr Nachmittags setzte das Grenadier-Bataillon sich in Marsch und rückte mit klingendem Spiele in voller Bataillons-Fronte gegen den Wolfsberg an. Das Geschützfeuer der Schanze wurde übereilt gegeben und that wenigen Schaden; nachtheiliger wirkte in der Nähe der Schanze das Klein-Gewehrfeuer. Die Grenadiere avancirten, ohne einen Schuß zu thun, bis zur Contrescarpe des Werkes, überschritten den Graben und erstiegen die Brustwehr an mehreren Stellen. Hier und im Innern des Werkes entspann sich nun ein erbitterter Kampf, in welchem kein Theil dem anderen wich. Einige Züge Grenadiere versuchten den hinteren Eingang der Schanze zu gewinnen und der Besatzung in den Rücken zu kommen, was aber bei der Stärke der dort aufgestellten feindlichen Reserven mißglückte. —

Während man sich auf den Wällen der Festung schon der Hoffnung hingab, daß das Werk genommen sei, kam der Angriff zum Stehen; der Feind warf frische Truppen in die Schanze und ging nun seinerseits mit ansehnlichen Truppenmassen rechts und links neben derselben vor, indem er besonders das Füsilier-Bataillon am Strande heftig angriff und so dessen Hülfsleistung den Grenadieren entzog. — Hierdurch wurde das Gefecht zum Vortheil des Feindes entschieden, bevor das zum Soutien aufgestellte Bataillon herankommen konnte. Die theils noch im Innern des Werkes, theils auf der Brustwehr, im Graben, auf dem Glacis in vereinzelten Gruppen fechtenden Grenadiere mußten der Uebermacht weichen, und zurückgehend sich noch durch den in ihren Rücken schon vorgedrungenen Feind Bahn brechen. — Das Bataillon war fast aufgelöst; der Kommandeur desselben, Hauptmann v. Zülich, und 4 Officiere fanden ihren Tod; und der ganze Verlust mochte gegen 400 Mann betragen. Ein Officier und 20 Mann waren in Gefangenschaft gerathen.

Mit diesem Gefecht endete der Kampf um den Besitz des Wolfsberges, der seit dem ersten Versuche des Feindes, sich desselben am 7ten Mai zu bemächtigen, bis zum 19ten Juni, im Ganzen 44 Tage gewährt, und den förmlichen Angriff gegen Colberg um eben diese Dauer weit hinter der sonst üblichen Ferne der Parallele zurückgehalten hatte. Erst am 27sten Juni gediehen die Belagerungs-Arbeiten so weit, daß zwischen dem Wolfsberge und der Maßwiese eine 1500 Schritt lange Parallele zu Stande kam, welche jedoch von den Schanzen der Lauenburger Vorstadt noch 800 Schritt und vom der Feuerlinie des Hauptwall-Bastions Neumark sogar noch 1500 Schritt entfernt blieb, — und erst am 28sten Juni wurden die rechts des Wolfsberges noch vorhandenen beiden Blockhäuser, welche nahe vor der Parallele lagen, von der Besatzung geräumt, zuvor aber in Brand gesteckt und die Geschütze aus denselben zurückgebracht. — Noch vier Tage hindurch setzte der Feind ein zerstörendes Bombardement gegen die Stadt fort, während er die wichtigeren Außenposten der Festung, namentlich die Ziegelschanze, die Lauenburger und Gelder Vorstadt mit häufigen und heftigen Angriffen hart bedrängte. Ueberall aber

behauptete sich die Besatzung, und nur die Marktuhr und mit ihr zugleich die freie Benutzung des Hafens ging durch einen unerwarteten Ueberfall des Feindes am 1sten Juli verloren.

Am 2ten Juli Nachmittags wehete auf den französischen Batterien die Friedens-Fahne; — das Feuer schwieg von beiden Seiten. Die Nachricht von dem zu Tilsit zu Stande gekommenen Waffenstillstande, welcher die des Friedensschlusses in einigen Tage folgte, beendigte auch die Feindseligkeiten um Colberg. —

Die Stärke der Besatzung betrug während der Vertheidigung zu einer Zeit nie völlig 6000 Mann, da der Ersatz und die Verstärkungen nur nach und nach eintrafen. Der Verlust war aber im Verhältniß zu dieser Stärke sehr bedeutend, indem die Besatzung an Todten 21 Officiere und 695 Mann, an Verwundeten 27 Officiere und 1016 Mann, an Gefangenen 6 Officiere und 198 Mann, an Vermißten 159 Mann zählte, und mithin im Ganzen einen Verlust von 54 Officieren nnd 2068 Mann erlitt, welche bei weitem zum größten Theile durch den sechswöchentlichen Kampf um den Posten des Wolfsberges herbeigeführt worden war. —

So schwer einerseits dies Opfer auch erscheinen mag, so vollständig wurde doch andrerseits, wie sich aus vorstehender Darstellung ergiebt, der eigentliche Zweck der Anlage der Wolfsberg-Schanze und ihrer Vertheidigung erreicht, und dadurch ein Resultat erzielt, welches eben sowohl der einsichtsvollen Leitung des Kommandanten, als der unbedingten Hingebung einer tapferen Besatzung auf das Würdigste entsprach, und aus einer Waffenthat hervorging, die ihrem Wesen und Erfolge nach unstreitig zu den glänzendsten gezählt werden darf, welche die Geschichte des Festungskrieges älterer und neuerer Zeit aufzuweisen vermag.

Die Festung Colberg war dem Vaterlande erhalten worden; ihre für die damalige Lage des Staates so hochwichtige Vertheidigung bildete in jener unheilvollen düsteren Zeit einen Lichtpunkt, der den Glauben an Preußischen Kriegsruhm und die Hoffnung auf seine kräftige Wieder-Erhebung nicht sinken ließ sondern neu belebte, und zu den bald nachfolgenden Kämpfen hell leuchtend hinüberleitete!

Se. Majestät der König legte der Wolfsbergschanze — dem französischen Fort Loison — zur Ehre ihres Erbauers und Vertheidigers den Namen: „Gneisenau-Schanze" bei.

Brese,
Oberst im Ingenieur-Korps.

II.

Versuche über die Haltbarkeit zweier eiserner in Finspong gegossener langer 24Pfünder Preußischer Konstruktion.

Um sich von der Dauerhaftigkeit der in Finspong gegossnen eisernen Geschütze näher zu überzeugen, wurden im Jahre 1829 zwei lange 24Pfünder, No. 32 und 35, ohne Auswahl aus den in Glogau vorhandenen Beständen entnommen. Es geschahen damit im Oktober und November 1830, Juli, November, December 1831, und im Januar, Februar, März, April und September 1832 in jedem Monat 150 Kugelschuß mit 8 Pfund Ladung. Von diesen erhielten:

a) 10 Schuß die zulässig größten,
b) 10 Schuß die zulässig kleinsten Kugeln,
c) 130 Schuß normale Kugeln.

Diese 150 Schuß waren jedesmal auf 3 Tage vertheilt.

Die Seelen beider Geschütze hatten sich, nachdem diese 1800 Schuß geschehen, nur an einigen Stellen bis um $2\frac{1}{2}$ Hundertheil Zoll erweitert. — Das Einschmieren des einen Rohres während der Pausen zwischen den Versuchsmonaten mit Bleiöl (Baumöl mit geschmol-

zenem Blei, von Feuchtigkeit und Schleim befreit) hatte sich als rostschützend bewährt, besonders wenn das Eisen vorher gereinigt und getrocknet worden; dagegen erzeugten Holzpfröpfe, sie mochten blos lose eingesetzt oder verkittet werden, ein sehr baldiges Rosten an den von ihnen berührten Eisenflächen. Bei dem Einen Rohre, dessen Seele in den Pausen nicht eingeschmiert aber mit Holzpfropfen verschlossen wurde, erzeugte sich während 8 Monaten eine so starke Rostschicht, daß die Seele um 0,03″ kleiner war.

Man wollte nun an dem 24pfündigen Rohre No. 32, nachdem es diese 1800 Schuß mit 8 Pfd. Ladung und einer Kugel ausgehalten und keine Spur von verminderter Haltbarkeit gezeigt hatte, die nunmehrige Widerstandsfähigkeit gegen Sprengladungen erkennen. Bei dem zweiten 24pfündigen Rohre, No. 35, bei dem sich nach der Angabe der Untersuchungs-Commission ein Riß von 0,90″ Länge, 0,12″ Breite und 0,06″ Tiefe am Zündlochstollen außerhalb gezeigt hatte, sollte dieser Riß näher besichtigt und untersucht, und den Gründen nachgespürt werden, warum die kupfernen Zündlochstollen beider Röhre, von denen vorzüglich der des Rohres No. 35 eine ungewöhnlich geringe Haltbarkeit gezeigt hatte, so mangelhaft befunden worden wären.

Zum Sprengversuch mit dem Rohre No. 32 lag dasselbe in einem hölzernen Schlitten, die Sprengladungen bestanden aus neuem Geschützpulver, welches in etaminen Beutel von solcher Größe geschüttet worden war, daß die für jeden Schuß gebrauchte Ladung sich in Einem Beutel befand. Vor jeder Ladung lag ohne alle Vorschläge eine 24pfündige unbrauchbare, jedoch nicht zu kleine Kugel. Dem Rohre war eine Erhöhung von 1 Grad gegeben worden. Das Rohr zersprang bei dem 8ten Schusse mit 18 Pfund Ladung; der erste Schuß war mit 11 Pfund Pulver, jeder der folgenden mit 1 Pfund Pulver mehr geschehen. Man fand 15 Stücke, 6 große und 9 kleinere wieder. Das größte, Langefeld mit dem Kopfe, wog 2567½

Pfund. Die Entfernung von 114 Schritten ist die größte, welche das eine der 15 aufgefundenen Stücke erreichte. Die Mehrzahl der Stücke ist rechts und links vom Geschütz geflogen, und zwar in einer von der Verlängerung der Schildzapfenaxe abgemessenen Entfernung von 4 Schritten vorwärts und 14 Schritt rückwärts. Nur der Boden des Geschützes, 439 Pfund schwer, lag 81 Schritt rückwärts und 5 Schritt seitwärts der Verlängerung der Seelenaxe. Der Schlitten war zertrümmert, und flogen Stücke desselben nach allen Richtungen 30 Schritt weit umher. Ein Riß ging, wie gewöhnlich, durch das Zündloch, ein zweiter trennte den Boden des Geschützes von den übrigen Theilen desselben, und dies Stück enthielt den Boden der Seele mit dem größten Theile der Abrundung.

Die genauste Besichtigung des Rohrs No. 35 in der Gegend des Zündlochs außerhalb ließ keine Spur eines Risses wahrnehmen, wohl aber bemerkte man rauhe Flächen am Boden. — Es hat sich schon wiederholt gezeigt, daß solche Risse sich später, wahrscheinlich durch Rost, so schließen, daß sie nicht zu sehen sind.

Das Rohr ward zuerst in einer Entfernung von 3″ von dem Boden der Seele normal auf der Seelenaxe abgesägt. Die Schnittfläche zeigte halbirtes Eisen und eine für Kanonen von so starken Dimensionen günstige helle Farbe. Von dem Zündlochstollen ging nach vorn, und parallel mit der Seelenaxe, ein $1\frac{1}{2}$″ langer Riß von geringer, nicht meßbarer Breite.

In der Abrundung des Seelenbodens wurde rings herum in wechselnden unregelmäßigen Richtungen und Biegungen ein schmaler Sprung wahrgenommen.

Zur weitern Untersuchung des in der Abrundung des Bodens entdeckten Sprunges war der hintere abgesägte Theil der Kanone in einer Entfernung von $\frac{1}{4}$″ hinter dem Seelenboden nochmals normal auf der Seelenaxe durchschnitten. Da auf der solchergestalt hinter dem Seelenboden erhaltenen Fläche keine Fortsetzung des in dem Seelenboden befindlichen Risses zu bemerken war, so ließ man hinter dem Stollen, an dem der Riß sichtbar geworden, also hinter der Abrundung des Seelenbodens, so lange Metall fortdrehen, bis daß der

Riß auch hinten bemerkbar wurde. Letzteres erfolgte, als das Eisen hinter dem Seelenboden bis auf 0,35″ Stärke abgedreht war. Es zeigte sich dann ein feiner 2½″ langer Riß. Nun ward die dünne Scheibe Eisen am Boden stückweise herausgeschlagen, und es zeigte sich dabei, daß der vorher wahrgenommene Riß wirklich rund herum ging, daß das Metall durch denselben ¼ bis ½″ getrennt war, und daß die Richtung des Risses beinahe unter 45 Grad von der Seelenwand ausging. Die von Oxydation zeigende Farbe des Eisens am Risse führte zu diesen Wahrnehmungen.

Da die vorstehend beschriebene Erscheinung schon oft an eisernen Geschützröhren wahrgenommen worden ist und ein wiederholtes Beobachten derselben für die Kenntniß dessen, was sich bei eisernen Geschützröhren während des Gebrauches zuträgt, nützlich erscheint: so beschloß man, auch ein 25pfündiges Mörserrohr, von dem bei früheren Versuchen der linke Schildzapfen abgebrochen und in dessen Bodenabrundung früher auch ein feiner rund herumgehender Riß entdeckt worden war, einer gleichen Untersuchung zu unterwerfen. Der früher entdeckte Sprung war selbst nach dem Reinigen der Seele nicht mehr zu sehen. Es ward in einer Entfernung von 0,60″ von dem Seelenboden hinten ein auf der Geschützrohraxe normal stehender Schnitt ausgeführt, und demnächst die Scheibe Eisen hinter dem Seelenboden stückweise herausgestoßen. Man erkannte nun an der Oxydation und Färbung des Eisens auf den Bruchflächen einen in der Abrundung des Bodens rings herum laufenden ähnlichen Riß, wie bei dem 24Pfünder, welcher in der Nähe des Zündloches die größte Ausdehnung in die Tiefe von 1″, und unten, dem Zündloche gegenüber, die geringste Tiefe von $\frac{3}{16}$″ zeigte. Die Richtung des Risses war nicht unter 45 Grad gegen die Seelenwand geneigt, sondern entfernte sich nur um ungefähr 20 Grad nach hinten von der auf der Seelenaxe normal stehenden Ebene. Diese Richtung war dieselbe, welche man im Herbste 1832 bei dem zersprungenen eisernen 50pfündigen Mörser No. 8 entdeckt hatte.

Bei dem Zersprengen des Rohres No. 32 war der Zündlochstollen nicht wieder aufzufinden gewesen; es konnte also nur die Un-

terſuchung des kupfernen Zündlochſtollens vom 24Pfünder No. 35 erfolgen. Dieſer war es aber, welcher ſich bei dem früheren Schießverſuche am wenigſten haltbar gezeigt hatte, denn ſchon nach 150 Schüſſen war das Zündloch an der Seelenwand bis auf 0,35″ und 0,39″ erweitert, und nach 1500 Schüſſen hatte dieſe Erweiterung bis auf 0,42″ und 0,57″ zugenommen. Bei der näheren Unterſuchung dieſes Zündlochſtollens zeigten der Bruch und das Fletſchen des Kupfers nichts, was auf Unhaltbarkeit ſchließen ließe. Dagegen ward das ſpezifiſche Gewicht deſſelben zu 8,48 gefunden, anſtatt daß es vorſchriftsmäßig wenigſtens 8,78 betragen ſoll, und es enthielt das Kupfer 0,78 Procent Arſenikblei: ein Beweis, wie wichtig es iſt, nur chemiſch reines, gehörig verdichtetes Kupfer zu Zündlochſtollen anzuwenden.

Nachdem der eiſerne 24Pfünder No. 32 die üblichen 4 Probirſchüſſe, und 1800 Schuß mit 8 Pfund Ladung und einer Kugel ausgehalten hatte, bedurfte es noch 18 Pfund neuen Geſchützpulvers mit einer Kugel, um ihn zu zerſprengen. Ein eiſerner 24Pfünder derſelben Konſtruktion und ebenfalls in Finſpong zur Probe gegoſſen, zerſprang im Jahre 1827 bei Stettin bei 22 Pfund alten Geſchützpulvers, und zwei 24Pfünder derſelben Hütte, aber von etwas veränderter Conſtruktion hielten im Jahre 1834 Sprengladungen von 22 Pfund und 23 Pfund alten Geſchützpulvers nicht mehr aus. Erwägt man, daß das früher geſprengte Geſchütz ein Probegeſchütz der Finſponger Hütte war, deſſen Guß zu einer gewiß günſtigen Zeit erfolgt ſein wird, daß das hier geſprengte Rohr ohne Auswahl aus beinahe 50 24Pfündern entnommen wurde, von denen einer bei der gewöhnlichen Probe zerſprang, daß das erſte Rohr mit altem, das letztere mit neuem, etwas ſchneller zuſammenbrennenden und im Probirmörſer größere Wurfweiten gebenden Geſchützpulver geladen ward: ſo erſieht man, daß der mit der Dauerprobe belegte 24Pfünder keine weſentlich geringere Haltbarkeit gegen Sprengladungen gezeigt hat, als die nicht mit einer Dauerprobe belegten 24Pfünder.

Das Eiſen des zerſprengten Rohres No. 32 war, wie immer, halbirt, hatte aber eine für die Stärke der Dimenſionen helle Farbe.

Hierin liegt eine Bestätigung der in Schweden geltenden, und auch bei uns von mehreren Seiten gehegten Ansicht, daß haltbares Geschützeisen, besonders an den Oberflächen und dünnen Theilen sehr hart sein müsse.

III.

Verſuch mit einem eiſernen geſchmiedeten 3Pfünder, ausgeführt von der Königlich Preußiſchen Artillerie, 1829.

Es wurde im Jahre 1812 in Gleiwitz ein 3Pfünder nach Anordnung des General von Scharnhorſt gefertigt, der wegen der damals eingetretenen Zeitumſtände nicht zum Verſuche kam. Man beſchloß im Jahre 1829 ſein Verhalten beim Schießen näher zu unterſuchen. Das Geſchütz war aus Stäben geſchweißt, die Schildzapfen waren, jeder für ſich, angeſchweißt. Das Rohr war von der höchſten Frieſe bis zur Mündung 56,28″ lang, die Seele hatte 2,87 bis 2,89 Durchmeſſer und 52,17″ Länge. Der äußere Durchmeſſer war am Bodenſtück hinten 5,81, am Langenfelde vorn 4,68, am Kopfe 5,40, die Schildzapfen im Durchmeſſer 2,42″, das ins Eiſen gebohrte Zündloch weit 0,31. Das Rohr wog 2 Centner 90 Pfund.

Man ſchoß mit 1¼ Pfund Ladung. Es geſchahen 315 Kugelſchuß, 50 Kartätſchſchuß (Büchſen zu 41 6löthigen Kugeln) in 4 Tagen. Nach den erſten 20 Schüſſen konnte das Zündloch nicht mehr mit dem Finger zugehalten werden, nach 100 Kugelſchüſſen zeigte das in die Mitte der Seele geſchobene Thermometer, nachdem es 4 Minuten darin geblieben, 63 Grad Reaumur.

Nachdem die ersten 15 Schuß geschehen, zeigte sich an der Mündung des Geschützes ein Ablösen des Eisens in einer Länge von ¼", jedoch erweiterte sich dieser Riß nicht. Nach 109 Schuß fand man unterhalb des linken Schildzapfens einen Riß. Als man Wasser in das Rohr goß, tropfte es an dieser Stelle durch. Im Innern war er 0,05" breit 1½" lang. Es bildete sich nach abermaligen 161 Schuß am rechten Schildzapfen ein ähnlicher Querriß, der sich bald mit dem frühern zu verbinden schien. Beim Auswischen drang der Rauch durch diese Risse. Nach den Kartätschschüssen hatte das Bodenstück des Rohrs etwa 5" vom Zündloch entfernt nach der Mündung zu einen etwa 4" langen feinen Riß erhalten. Die Risse an den Schildzapfen so wie die Ablösung von der Mündung hatte sich nicht geändert. Das Rohr hatte sich durch das Schießen nicht verzogen.

Nachdem die obengenannte Schußzahl geschehen, ergab der Stückseelenmesser eine durchgängige Erweiterung der Seele von 0,01". Das Zündloch hatte sich bis auf 0,40" erweitert, und hatte in seiner ganzen Länge viele Furchen.

IV.

Notiz über das Auslaugen des Holzes durch Wasserdampf.

Aus dem Mémorial de l'Artillerie No. IV.

Im Jahre 1833 wurde den Königlichen Gewehrfabriken in Frankreich in Folge mehrjähriger Versuche befohlen, die Schafthölzer durch Wasserdampf auszulaugen; es geschah dies besonders deshalb, um die bisher auf 3 Jahr festgesetzte Austrocknungszeit zu verkürzen, während welcher sehr viele Hölzer verdarben, und eine schnelle Anfertigung einer größeren Zahl Waffen, als auf welche die Vorräthe berechnet waren, oder die Einführung neuer Modelle, sehr schwierig wurde.

Das Holz wird roh ausgearbeitet dem Auslaugen unterworfen. — Der Auslaugungsraum in Mutzig (eine gemauerte Kammer) faßt 1000 Gewehrschäfte, die in den übrigen Fabriken (Holzkasten) 350 bis 500. Es ist gut zwei solche Räume zu haben, damit der Ofen während des Aus- und Einladens nicht zu erkalten brauche. Bedient man sich eines Holzkastens, so darf dieser nicht von Eichenholz sein oder durchgehende eiserne Nägel haben, auch nicht mit Blei gefüttert sein, weil die abfließende Flüssigkeit sonst durch diese Substan-

zen gefärbt wird und man nicht auf den Fortgang des Ausdampfens der Schaftholzer schließen kann. Am besten ist es, die Garnituren, welche vom Dampfe berührt werden, aus Kupfer zu fertigen. Der Boden des Raumes muß nach einer Seite geneigt sein, um dort die Flüssigkeit ablassen zu können. Die auszudampfenden Hölzer dürfen den Boden und die Wände nicht berühren, müssen auch unter sich möglichst wenig Berührungspunkte haben.

Sind die Räume gefüllt, so werden alle Ritze ꝛc. fest verschlossen. Die Dampfröhre steigt etwas auf, damit das sich verdichtende Wasser zurücklaufe; sie mündet unter dem Holzstapel. Die Temperatur muß sehr gleichförmig auf 80 Grad Reaumur gehalten werden; es dauert in Holzkasten 12 Stunden, in dem gemauerten 7 (wenn er noch nicht von der vorigen Operation ganz erkaltet), bis diese Temperatur erreicht ist. Erst nach dieser Zeit wird die abgezogene Flüssigkeit schwärzlich, dick, sauer schmeckend und reagirend. Die Flüssigkeit erreicht 3 Stunden nachher das Maximum der Verunreinigung und zeigt 5½ Grad auf dem Aerometer. Dann wird sie allmählig heller, erhält ein geringeres spezifisches Gewicht und wird zuletzt weißgelb; nun ist die Operation zu beenden; im Ganzen gehören zur Erreichung dieser Punkte 20—24 Stunden. Dies ändert sich je nach der Natur des Holzes, des Theiles des Baumes, woraus es genommen, und der Schlagezeit: daher ist es vortheilhaft, möglichst gleichartige Hölzer für jede Dampfung zu wählen.

Setzt man das Ausdampfen länger fort, so wird die Flüssigkeit wieder schwerer, obwohl sie klar bleibt, es bildet sich sehr viel Essigsäure, und in solchen Schäften rosten die Gewehre sehr stark. Man kann solche Schäfte durch mehrtägiges Auslegen in Wasser wieder vom Säuregehalt befreien.

Zum Beenden der Operation wird der Dampfhahn geschlossen, der Dampfraum geöffnet; in 6—8 Stunden (bei Holzkasten) in 2 (bei gemauerten, weil man hier einen kalten Luftstrom durchgehn läßt) ist die Erkaltung so weit, daß man die Hölzer herausnehmen kann.

Sind Risse entstanden, so sind diese so flach, daß sie beim Ausarbeiten wegfallen; haben sich Schäfte geworfen, so kann man sie

durch Pressen wieder gerade biegen. Die Hölzer sehen, wenn sie herauskommen, äußerlich trocken aus, sind aber meist $\frac{1}{10}$ schwerer, als vor dem Dämpfen.

Die Schäfte bleiben nur einen Monat zum Trocknen an der Luft, wobei starker Zug zu vermeiden ist; setzt man dies 6—8 Monat fort, so wird schon dadurch das Holz trocken.

Man bringt sie aber nach der jetzigen Methode nach Verlauf des Monates in einen bis 24 Grad Reaumur geheizten Raum; es ist besser, bis zu dieser Temperatur allmählig zu steigen. Luftheizung ist hier am vortheilhaftesten. Nach einem Monat nimmt man die Schäfte heraus; ein Procent wird ausgearbeitet und gewogen, nach 5 Tagen wiegt man abermals, eben so nach 10. Hat das Holz nicht an Gewicht abgenommen, so ist das Trocknen beendet; zeigt sich Gewichts-Verminderung, so bringt man sämmtliche Hölzer noch einen Monat in den warmen-Raum.

Im Ganzen verliert das Schaftholz 23 Procent vom Gewicht im grünen Zustande, beim Trocknen 3 Jahr an der Luft verliert es nur 15 bis 18 Procent; in beiden Fällen ist das Holz 8 Monat nach dem Schlagen geliefert.

Das gedampfte Holz ist spröde beim Bearbeiten, verliert aber diesen Fehler, wenn es 3 Monat im Magazin steht, wobei es etwas Feuchtigkeit wieder aufnimmt.

Es bedarf nach Obigem im Ganzen 6 Monate vom Einliefern bis zur Verarbeitung. 100 Schäfte kosten $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Franken auszutrocknen, was bei weitem weniger ist als der bisherige Verlust an Kapital-Zinsen. Ausschuß sind 4 Procent. Bei der älteren Methode war er oft viel größer.

Das Holz ist ganz eben so gut, als das gewöhnlich getrocknrte, es wird brauner, so daß man auch das weiße, welches sonst verworfen werden mußte, brauchen kann.

Man hat in den Artillerie-Werkstätten diesen Versuch auch auf Eichenholz ausgedehnt. Die Apparate waren zu unvollkommen, um genügende Resultate zu geben. Man brachte besonders rohe Speichen und Lafetenblöcke zum Versuch. Die ersteren waren in 3 bis 4

Monat trocken und hatten nur leichte Riſſe, nur iſt ein Uebelſtand, daß der Trocknungsgrad bei der größeren Stärke des Holzes durch die ganze Maſſe ſehr ungleich wird. Noch mehr iſt dies bei den Laffetenblöcken der Fall; ſie bekommen große Riſſe, der Dampf dringt nicht tief genug ein, und das Holz iſt im Innern noch grün, während es äußerlich ausgelaugt iſt.

V.

Eine neue Zündröhre für Geschütz.

Vom Hauptmann Meyer.

Die auf S. 7 des 5ten Bandes d. A. mitgetheilte Zusammenstellung der Resultate, welche die Perkussionszündung am Geschütz bisher ergeben, scheint darauf hinzuführen, daß, wenn die Zündung mittelst des Schlages eingeleitet werden soll, die Vorrichtungen, welche den erforderlichen starken Schlag zu geben bestimmt sind, das Geschütz mit einer neuen, vielen Einflüssen unterworfenen Komplikation belästigen, und daß auch die Zündungen selbst und die erforderlichen Veränderungen des Zündlochs, manche, besonders für größere Artillerien, schwer zu beseitigende Uebelstände zeigen. Es schien nach dem dort Gesagten, daß wenn wirklich Vereinfachung, größere Gefahrlosigkeit und sicherere Entzündung als beim Abfeuern mit Lunte oder Zündlicht durch eine neue Zündmethode gewonnen werden solle, man nur durch Zündung mittelst Friktion oder Schwefelsäure hoffen dürfe, zum Ziele zu kommen.

Dieser Fingerzeig wurde für mich Veranlassung zu ausgedehnteren Versuchen in diesen beiden Richtungen, deren Resultate ich im Folgenden vorzulegen mir erlaube.

säure sehr leicht entzündliche Mengungen, wahrscheinlich, weil hier der Wasserstoff und der Kohlenstoff der organischen, von der Schwefelsäure zerlegten Substanz zugleich auf das Chlor und den Sauerstoff wirken.

Wenn nun aus diesen verschiedenen sich bietenden Gemengen, die sicherst zündende, gefunden werden soll, so muß man wieder nur richtig konstruirte Mischungen in Vergleich bringen. Es wurden daher Mengungen von Chlorkali-Schießpulver und Chlorkali-Schwefel (siehe S. 28 5ter Bd.) und ein Gemenge von 2 Mischungsgewichten chlorsaurem Kali auf 3 Mischungsgewichte Schwefelantimon, welches in Procenten nahe 50 Theile von beiden giebt, bereitet. Es zeigte sich, daß die Gemenge von Chlorkali-Schießpulver mit Chlorkalischwefel in der Sicherheit der Zündung weit hinter dem Antimonsatze zurückbleiben, ja sogar weit hinter denen mit organischen Substanzen. Hieraus geht schon hervor, daß Callerström's Zündsatz, der aus chlorsaurem Kali, Schwefel und Kohle, nicht einmal in den richtigen Verhältnissen gemengt wird, sehr ungünstig gewählt ist, weshalb er auch eine verhältnißmäßig so große Menge Säure zur Entzündung bedarf. Daß das Antimonmetall des Schwefelantimons hier vortheilhafter wirkt als Kohle, liegt daran, daß Antimon mit Chlor sehr leicht verbindbar ist, und sich mit ihm unter Feuerscheinung verbindet, worauf das bekannte Experiment des schönen Feuerregens beruht, den man erhält, wenn man gepulvertes Antimon in ein Gefäß, das mit Chlorgas gefüllt ist, schüttet. Kohle und Chlor geben keine solche Verbindung.

Als Zündsatz war daher die Mengung gleicher Theile Antimon mit chlorsaurem Kali als die vortheilhafteste dargethan. Da chlorsaures Kali mit gepulvertem Kolophon fast eben so sicher zündet als die obige Mengung, so kann diese auch, da sie trocken nicht ohne Gefahr zusammenzureiben ist und ohnehin eines Bindemittels bedarf, mit einer stark konzentrirten Auflösung von Kolophon in Weingeist befeuchtet werden, wodurch sie auf den Zündröhren leicht trocknet, die Schießpulverladung durch das verdampfende Wasser nicht träge macht und getrocknet vor dem Einfluß der Feuchtigkeit vollkommen gesichert ist.

Die käufliche Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht von 1,6

zündet obige Mischung, mit eben solcher Sicherheit, wie ein Funken Pulver zündet; sie kann lange an der Luft offen stehen, ja man kann sie mit der Hälfte selbst ⅔ ihres Volums Wasser verdünnen, ohne daß sie die Zündfähigkeit verliert. Der Satz zieht, selbst locker und ohne Kolophonzusatz in feuchten Räumen aufwahrt, keine Feuchtigkeit an und kann fast eben so viel Feuchtigkeit als Pulver vertragen, ehe er unentzündlich wird. Die Bedingungen zur Entzündung sind viel weniger störenden Einflüssen unterworfen, als dies bei Entzündung durch Schlag und Reibung der Fall ist. Der Satz, mit Kolophonfirniß abgerieben, ist durch Schlag und Reibung schwer entzündlich, also sehr wenig gefährlich an sich.

Die Zündröhre kann im Allgemeinen die Einrichtung der S. 26 des 5ten Bandes beschriebenen Friktionsröhre erhalten, da aber hier kein starker Zug nöthig ist, so kann die Hauptröhre auch aus Papier, Weißblech ꝛc. bestehen, und die Querhalbröhre, die den Zündsatz enthält, bedarf keiner starken Befestigung auf der Hauptröhre. Das Laden der Hauptröhre geschieht durch Schlagen mit Kornpulver oder Stopfen mit Pulverbrei; der mit Kolophonfirniß gefeuchtete Zündsatz wird in die Querhalbröhre eingestrichen, die obere Fläche in trocknen Zündsatz getaucht und getrocknet.

Um die Schwefelsäure aufzubringen, dient ein Messingdrath wie bei der Friktionsröhre; man schneidet aus Messingdrath, von der Stärke starken Stecknadeldrathes, 5″ lange Stücke, biegt jedes in der Mitte zu einer runden Oese ¼″ Durchmesser, legt die beiden Hälften unterhalb der Oese dicht an einander, läßt sie so ¼″ weit glatt neben einander, und dreht sie von da bis ans Ende zu einer dichten gleichmäßigen Spirale. —

Auf jede, wie oben beschrieben, vorbereitete und demnächst gut getrocknete Röhre, legt man einen solchen Drath so auf, daß der glatte Theil zwischen Oese und Spirale die Zündsatzfläche deckt, und die Oese auf der einen, die Spirale auf der andern Seite über die Halbröhren vorsteht. Man biegt nun ein Stück gefirnißtes Papier, das mit einem Loch zum Durchstecken der Röhre versehen, über der Satzfläche doppelt zusammen, so daß Oese und Spirale frei bleiben, und ein Streifen des Papiers oben über den herausstehenden Theil des Drathes hinreicht und bindet das Papier mit starkem Faden durch Umwickelung

fest, wobei nur darauf zu sehen ist, daß der Drach so stark auf der Röhre haftet, daß er nicht durch leichten Druck oder Stoß sich verschieben kann, wodurch sonst Aufenthalt bei der Bedienung entstehen könnte. Die Papier- und Fadendecke wird wiederholt mit Schellack-Firniß gestrichen. Man kann statt Papier auch dünnes Messingblech anwenden. So ist die Röhre fertig, und gefahrlos zu transportiren und zu handhaben.

An der Seite, wo der Abfeuernde steht, ist an der inneren Seite der Lafettenwand ein metallnes Kästchen befestigt, in welches ein gläsernes 1" tiefes Fläschchen mit Schwefelsäure, welches mit einem Bleipfropf verschlossen ist, so eingesetzt sich befindet, daß es beim Fahren sich nicht bewegen oder herausgeworfen werden kann; es braucht nur sehr klein zu sein, da es sehr weniger Säure zur Zündung bedarf.

Am vortheilhaftesten scheint es der richtenden Nummer auch das Zündung-Einsetzen und Abfeuern zu übergeben. No. 3 kann dann immer in der Nähe des Lafettenschwanzes bleiben. No. 4 erhält eine Schlagröhrtasche und eine an dieser befestigte dünne Zugleine mit Haken. Während er beim Anrwischen mit der linken Hand das Zündloch zuhält, hakt er mit der rechten eine der Zündröhren, die er in der Tasche vor sich hat, an die Leine. Nach dem Richten zieht er sie heraus, klappt mit einem Finger den oben über dem freien Theil des Draches vorragenden Papierlappen zurück und taucht die Spirale in das Fläschchen, wobei er sie im Herausnehmen aus diesem nahe lothrecht hält oder am Rande streichen läßt, damit sie abtropfe, setzt die Zündröhre mit der Oese nach sich ins Zündloch, klappt, wenn es regnet, die Papierklappe wieder über den Drath, tritt zurück und zieht mit einer geringen Handbewegung die Spirale über die Satzfläche weg, wodurch augenblicklich die Zündung statt hat. Es schadet übrigens in keiner Weise, wenn auch einige Tropfen Schwefelsäure an der Spirale zuviel blieben. Die geringe Tiefe des Fläschchens verhindert das zu tiefe Eintauchen, wodurch sich die Röhre dem Manne in der Hand entzünden könnte. Die Spirale ist ¼" lang, das Fläschchen ist nur 1" tief und wegen des Stöpsels niemals ganz voll. — Regnet es nicht, so braucht die Papierklappe nicht über den Drath gedeckt zu werden.

Das Eintauchen ſo wie das Oeffnen des Fläſchchens vor dem Feuern und Verſchließen nach demſelben ſind Operationen, welche wohl leichter auszuführen ſind als das bisher erforderliche Abplatten, Einpudern ꝛc., und nicht ſchwieriger als das Ueberlegen des Hammers, Ergreifen der Schnur und der mit einem gewiſſen Aplomb zu gebende Schlag der Perkuſſionsmethode. — Fläſchchen können zum Vorrath in dem Laffetenkaſten und der Schlagröhrtaſche mitgenommen werden. Die Schwefelſäure kann keinen Schaden thun, und das Schwefelſäure-Fläſchchen hat nur das gegen ſich, daß es eine neue Erſcheinung in der Artillerie iſt, an deſſen Aufnahme ſich der artilleriſtiſche Gedanke erſt gewöhnen muß; gewiß iſt es harmloſer als die Puderdoſe, mit der wir ſo vertraut ſind.

Die Zündung iſt ſehr ſicher, der Transport völlig gefahrlos; die Anfertigung ſo einfach, gefahrlos und wohlfeil, daß ſie überall, wie die der gewöhnlichen Schlagröhre geſchehen kann; das Zündloch leidet nicht, es ſpritzt nichts umher, und die ganze Abfeurungsmethode ſcheint, Alles zuſammengenommen, die einfachſte, wohlfeilſte und am leichteſten einzuführende von allen bisher vorgeſchlagenen.

VI.

Beobachtungen über die in einer westlichen Festung ausgeführten Plackarbeiten.

Veste A. Südfront, 1816 bis 1818.

Im September 1816 wurde der Hauptwall der Südfront anzuschütten angefangen und im Sommer 1817 beendet. Der Boden bestand aus Kies, Sand, Garten-, Damm-Erde und in einer 3 Fuß starken Schicht aus Töpferthon.

Im Jahre 1818 wurde dieser Wall auf der dem Feinde gekehrten Seiten im 45sten Grad, nach der gewöhnlich bei dem Preußischen Ingenieur-Korps angenommenen Methode und zwar in Akkord aufgeplackt.

Es wurde bis Mitte September geplackt. Der Wall war nach Süden gekehrt. Der darauf folgende Winter war zwar feucht, aber es war wenig Frost, so daß die kaum angeschlagenen Quecken nicht allein den ganzen Winter grün blieben, sondern sogar im Wachsen fortfuhren.

Veste B. Kernwerk, 1816 bis 1818.

Im September 1816 wurde der Wall des Kernwerks anzuschütten angefangen, und damit 1817 fortgefahren.

Der Boden bestand aus ganz todtem Kies, fast ohne alle Mischung.

Im Jahr 1818 wurde der Theil des Walles, welcher gegen Abend liegt, ebenfalls nach der üblichen Manier geplackt, und aus Mangel an gutem Boden nur höchstens eine Dicke von 6 Zoll von diesem Boden an die äußere Böschung vorgebracht. Der Winter war, wie oben erwähnt, günstig, weshalb auch hier die Plackagen sich gut bewurzelten und stehen blieben.

Veste A. West- und Ostfront, 1818 und 1819.

Im Winter zwischen 1818 und 1819 so wie in dem darauf folgenden Sommer 1819 wurde der Hauptwall der West- und Ostfront fast gänzlich angeschüttet.

Der Boden bestand durchgängig aus Thon oder Letten, welcher mit verschiedenartigen erdigen Theilen vermischt, auch in der flachsten Böschung derselben keinen Zusammenhang zuläßt, wie dies an den Bergabhängen daselbst zu sehen ist. Dieser Boden saugt sich bei jedem neuen Regen voller Wasser, verursacht Bewegung und Lebendigkeit in sich und erzeugt durch seine erhaltene Schwere Rutschen der äußeren Theile.

Ist dieser Boden auf allen äußeren Flächen gleichförmig erst beraset, so steht er so fest als jeder andere Boden. Wo er in natürlicher Böschung, ohne an derselben etwas zu thun, roh angeschüttet wird, bleibt er liegen, weil die Feuchtigkeit sich wieder herausziehen kann; wo aber durch Verdichten und durch Zusammenschlagen der äußeren Böschung dieses verhindert wird, sammelt sich die Nässe und bewirkt obiges Rutschen.

Der Vortheil, den der Wall der Südfront hatte, nämlich zwei Winter und einen Sommer zu liegen, ohne geplackt zu werden, konnte den beiden Wällen der Ost- und Westfront nicht zu Theil werden. Es war gebietende Nothwendigkeit, diese Wälle so rasch als möglich in Stand zu haben, weshalb im Sommer 1819 mit aller Kraft die darauf Bezug habenden Plackarbeiten betrieben und leider bis Anfangs Oktober fortgesetzt wurden. Verführt durch 3 gelinde vorausgegangene Winter fürchtete man keine Nachtheile von diesen späten Plackarbeiten*).

*) Diese Wälle waren größtentheils im Winter und mit Pferdeschlitten aus Mangel an Menschen angefahren, die Massen auf eine Höhe von 12 Fu

Unumgänglich nothwendig ist bei der Manier No. 1 und 2, daß der Wall und überhaupt die ganze Arbeit im Sommer gemacht wird, weil sonst Anschüttung und Böschungsbau nicht zu gleicher Zeit betrieben werden kann*).

Beide Arten von No 1 und 2, besonders aber No. 1, erfordern viel Aufmerksamkeit Desjenigen, der die Arbeit betreibt, jedoch ist es möglich geworden, diese Arbeit mit vielem Glück mit einer Arbeiter-Zahl von 3 Bataillonen auf nur eine Länge von 270 Ruthen auszuführen.

Bei der unter No. 4 bezeichneten Manier ist das Einfallen der Böschungen, wie bekannt, gewöhnlich, und wird allgemein die Ursache davon in den zu wenigen Rammen gesucht.

Schlußfolgen.

Da nun in natürlicher Böschung aufgeschüttete Erde und Böschungen nach der 1sten, 2ten und 3ten Manier nicht zum Einstürzen geneigt sind, hingegen die nach No. 4 so häufig abrutschen, so fragt es sich, worin die Ursache des Rutschens der nach No. 4 erbauten Böschungen liegt. Bei No. 1, 2 und 3 ist die eindringende Nässe im Stande, ohne aufgehalten zu werden und ohne sich zu sammeln, überall durchzudringen, wogegen bei der nach No. 4 ausgeführten Art alle Nässe in den minder dichten inne liegenden Boden verhalten wird, durchzugehen, sich sammelt, und die äußere steinharte Böschung gleich einer Mauer, hinter welcher das Wasser nicht durch kann, zum Einsturz veranlaßt.

Eben so verfehlt man bei den nach den Grundsätzen von No. 4 aufgeführten Böschungen den Vortheil des schnellen Berasens; denn der Samen oder eingelegte Quecken kann in den zu Lehmstrich geschlagenen Boden schwerer als in einem lockeren vegetiren. Denn Frost, Regen, Schnee, Sonnenhitze müssen erst dem übernatürlich zusammen gepreßten Boden seine eigenthümliche Lockerheit wieder geben, ehe etwas darauf wachsen kann.

---

*) Bei dem günstigen Winter zwischen 1820 und 1821 wurde bei der Stadt-Befestigung das Verfahren nach No. 2 beobachtet, nur mit dem Unterschiede, daß keine Quecken eingelegt werden konnten, was aber durch zeitiges Besäen mit Klee- und Heusamen völlig ersetzt werden kann.

Durch diese Veränderung der Dichtigkeit wird verursacht, daß der vordere Theil des Walles mehr Volumen einnimmt, als in dem ihm künstlich gegebenen konzentrirten Zustande, weshalb, wenn diese Arbeit nicht im Anfang des Sommers geschehen ist, und die Böschung sonach nicht Zeit gehabt hat, sich wieder bei guter Witterung zur Vegetation empfänglich zu machen, in der Regel fast allemal durch plötzlich erhaltene Feuchtigkeit und dadurch entstandene vermehrte Schwere im Winter bei eintretendem Thauwetter ein Rutschen der Böschungen unvermeidlich wird.

Ob man nun gleich von Anfang der Befestigungs-Arbeiten gegen die in No. 4 aufgestellten Grundsätze des Verdichtens des äußern Theils des Walles eingenommen war; so ließ man doch diese Arbeiten nach jener damals allgemein angenommenen Manier geschehen; jedoch erwählte nach den im Winter 1819 und 1820 gemachten Erfahrungen, für den Sommer 1820 die Art nach No. 3, wobei aber das Rammen der Böschungen nur im Verhältniß der Dichtigkeit des dahinter liegenden Bodens geschehen sollte, und war im Allgemeinen der Meinung, daß wegen der Möglichkeit des Durchziehens der Nässe zu wenig Rammen nicht so schädlich als zu viel Rammen sein könnte, wenn nur sonst eine gute Verbindung des rückwärts liegenden Bodens hervorgebracht wurde.

VII.

Bericht über die in Schweden im Jahre 1836 ausgeführten Vergleichs-Versuche mit Perkussions- und Steinschloß-Gewehren.

Aus den Schriften der Königlich Schwedischen Akademie der Kriegswissenschaften.

Es kamen folgende weiter unten näher beschriebene Gewehre zum Versuche:

1) 20 Stück ältere englische Gewehre mit Steinschlössern.
2) 20 Stück schwedische Gewehre mit Steinschloß nach dem Modell von 1815.
3) 20 Stück eben solche mit Perkussionsschloß nach hannövrischer Einrichtung.
4) 20 Stück Perkussionsgewehre mit Patentschwanzschraube.
5) 10 Stück schwedische Gewehre nach Modell 1815 mit einem Perkussionsschloß nach Vorschlag des schwedischen Oberst-Lieutenant Whitelock.
6) 4 Stück norwegische Gewehre mit gezognem Laufe nach Erfindung des Oberst-Lieutenant Blich, mit Perkussionsschloß von Malmberg.
7) 4 Stück eben solche Gewehre mit Perkussionsschloß von Engers.
8) 8 Stück Robert'sche Gewehre mit Perkussionsschloß, zum Laden von hinten.

Die Munition war:

Zu den englischen Gewehren ¾ Loth Pulver, englische Steine.
Zu den schwedischen Gewehren ¾ Loth Pulver, französische Steine.

Zu den Gewehren No. 3, 4 und 5 nahm man ¾ Loth Pulver, zu denen 6 und 7 ¾ Loth. Zu allen Perkussionsgewehren wurden Zündhütchen aus Magdeburg mit oder ohne Kupferplättchen angewendet.

Die Robert'schen Gewehre erhielten ¾ Loth Pulver, das Zündpulver war in einer Kupferröhre am hinteren Ende der Patrone. Ein Theil dieser Patronen war in Lüttich gefertigt, ein Theil in Schweden.

Das Pulver war im Allgemeinen gut, staubfrei, ungewöhnlich wenig von Feuchtigkeit leidend, leicht entzündlich und das Gewehr nicht stark beschmutzend. Wenn es in einzelnen Fällen zu grobkörnig schien, so muß man dies eher der unrichtigen Konstruktion der Zündkanäle einiger Gewehrarten zuschreiben. Vergleich-Versuche haben gezeigt, daß das schwedische Pulver bei weitem weniger durch Verkukung leidet als das ausländische, das mit dem Robert'schen Gewehr gekommen war.

Die Zündhütchen waren nicht besonders gut und widerstanden der Feuchtigkeit nicht vollkommen, doch waren sie immer noch als brauchbar zu betrachten, da beim Verwenden von etwa 47000 Stück nur 610 Versager vorkamen, was etwas mehr als 1¼ Procent beträgt. Dabei muß noch bemerkt werden, daß der größte Theil dieser Versager der Schwäche der Schlagfeder und andern Ursachen beizumessen ist, wozu unter andern gehört, daß bei den zu Perkussion veränderten norwegischen Gewehren und denen mit Patent-Schwanzschraube die Hahnmäuler (die Vertiefung in der vordern Hammerfläche) die abgebrannten Hütchen nicht fallen ließen, sondern zuweilen 6 bis 8 Stück sammelten, wodurch die Kraft und Schärfe des Schlages vermindert wurde; auch blieb bei den aufrecht stehenden Pistons oft das Kupferplättchen, das die Satzfläche deckte, liegen. Deshalb dürften die Hütchen mit unbelegter Satzfläche vortheilhafter sein als die mit Belegung, da diese, weil sie zu lose ist und nicht fest genug an den Wänden des Hütchens haftet, den Satz doch nur

wenige Minuten vor dem Naßwerden schützt*). Von den bei dem Schußversuche A. (s. unten) vorgekommenen Versagern und Abbrennern gehören 223 Versager und 397 ohne zu zünden abgebrannte Hütchen den unbelegten, und 232 und 411 den belegten.

Die englischen Flintensteine waren genügend hart und gut geschnitten, die französischen waren uneben und in der Mehrzahl zu dünn.

Das Schießen geschah auf 200 Ellen gegen Scheiben von 3 Ellen im Quadrat, versehen mit einer schwarzen Papptafel, deren Mitte 26 Decimal-Zoll unter der oberen Kante lag und mit einem weißen 4zölligen Quadrat bezeichnet wurde.

Das Schießen zerfiel in 3 Theile:

A. Beobachtung des Einflusses des Wetters.

Es wurde geschossen

in der Kälte (8 bis 11° C.)	4 Tage
Schneegestöber	6
Regen	4
Wind	5
klar und schön	6
feucht und neblig	2

Jeden Tag geschahen mit jedem Gewehr 30 Schuß in 6 Abtheilungen, zwischen je zwei Abtheilungen blieb eine Pause von 20 Minuten, während welcher die Gewehre geladen zusammengestellt wurden. Die Mannschaft stand in 2 Gliedern, das Feuern begann mit dem Signal, ging rottenweise fort, bis die meisten abgeschossen hatten, dann wurde Halt gemacht und für jede Gewehrart besonders bemerkt:

a) Wieviel Schuß geschehen waren,

b) Anzahl Treffer,

c) Anzahl Versager,

---

*) Einige Versuche haben gezeigt, daß der Satz bei ins Wasser gelegten Hütchen ohne Belegung in ½ Minute naß, bei belegten aber noch nach 12 bis 15 Minuten trocken war. Es scheint daher, als sei die Belegung nicht zu verwerfen, wenn man die oben genannten Uebelstände beseitigen kann.

Anmerkung des Einsenders.

d) Anzahl abgeblitzte Hütchen,

e) Anzahl Abbrennen von der Pfanne,

f) Anzahl verlorne Zündhütchen,

g) Anzahl gewechselte Steine.

Außerdem wurde die Mannschaft befragt, was sie in Bezug auf Stoßen des Gewehrs, Umherspritzen der Hütchen, Festsitzen der Reste im Hahnmaule ꝛc. bemerkt habe.

Die Resultate sind in folgender Uebersicht enthalten:

Verzeichniß der Treffer, Versager, Abblitzer ꝛc. bei dem Schießen A. auf 100 Schuß mit jeder Gewehrart und bei jedem Wetter.

Wetter.	Modelle.	Treffer.	Versager.	Abblitzen v. d. Pfanne oder Abbrennen d. Hütchen.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorne Hütchen.
Kalt.	Engl. Steinschloßgewehr	22	4	—	—	—
	Modell von 1815	31	11	4	—	—
	— — — verändert	35	2	6	106	—
	Patentschwanzschraube/S.	38	3	2	102	2
	Whitelock's Modell	64	—	1	101	1
	Malmberg's —	69	4	5	105	2
	Enger's —	56	7	2	102	2
	Robert's —	40	4	—	—	—
Schnee.	Englisches	18	11	2	—	—
	1815	34	19	4	—	—
	— verändert	42	2	7	107	1
	Patentschwanzschraube	48	3	7	107	—
	Whitelock's	62	5	2	105	—
	Malmberg's	54	6	12	112	1
	Enger's	52	3	2	102	2
	Robert's	36	6	—	—	—
Regen.	Englisches	16	27	12	—	—
	1815	27	38	22	—	—
	— verändert	41	3	5	105	1
	Patentschwanzschraube	46	1	3	103	1
	Whitelock's	65	1	2	102	—
	Malmberg's	68	12	17	117	1
	Enger's	58	3	4	104	—
	Robert's	—	—	—	—	—
Wind.	Englisches	20	5	1	—	—
	1815	35	9	2	—	—
	— verändert	44	1	6	106	1
	Patentschwanzschraube	51	4	1	101	—
	Whitelock's	58	1	1	101	—
	Malmberg's	51	10	5	105	—
	Enger's	52	5	1	101	—
	Robert's	49	3	—	—	—
Schön.	Englisches	22	4	1	—	—
	1815	36	11	3	—	—
	— verändert	38	1	1	101	1
	Patentschwanzschraube	44	—	—	100	—
	Whitelock's	68	—	1	101	—
	Malmberg's	56	4	12	112	—
	Enger's	54	1	1	101	—
	Robert's	—	—	—	—	—
Neblig.	Englisches	24	2	—	—	—
	1815	38	10	2	—	—
	— verändert	39	1	5	105	1
	Patentschwanzschraube	32	2	4	104	—
	Whitelock's	60	1	2	102	1
	Malmberg's	61	3	1	101	—
	Enger's	60	8	1	101	2
	[illegible]'s	33	14	1	—	—

B. Geschwindigkeit des Feuers.

Man schoß 15 Minuten, wobei die Mannschaft mit hinreichender Munition versehn war. Beginn und Schluß wurde durch Signale bestimmt; jedesmal wurden die bei A genannten Beobachtungen gesammelt. Es wurde geschossen

in gutem Wetter 1 mal
feuchtem 1
bei Regen 1

Die Resultate giebt folgende Tabelle:

Uebersicht der Schußklasse B.

Modelle.	Tage	Temperatur Celsius	Wetter	Anzahl Gewehre	Gethane Schuß	Treffer	Versager	Abbrennen v. d. Pfanne oder Hütchen	Gebrauchte Hütchen	Verlorene Hütchen	Zeit in Minuten	100 Schuß bedürfen Minut.
Englisches Steinschloß	23. April	+ 10	schön	10	298	90	7	—	—	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	235	54	34	—	—	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	233	51	10	2	—	—	15	
			Summa	28	766	195	51	2	—	—	15	55
1815 Modell Steinschloß	23. April	+ 10	schön	10	262	85	40	2	—	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	223	76	39	2	—	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	200	63	33	5	—	—	15	
			Summa	28	685	224	112	9	—	—	15	61
Norwegisches Schlagschloßgewehr (Malmberg)	23. April	+ 10	schön	—	—	—	—	—	—	—	—	
	26.	+ 6	Regen	2	54	32	—	—	54	—	15	
	29.	+ 11	Wind	3	81	52	3	4	85	—	15	
			Summa	5	135	84	3	4	139	—	15	56
dito (Enger's)	23. April	+ 10	schön	4	94	41	3	—	94	—	15	
	26.	+ 6	Regen	2	49	40	—	—	49	—	15	
	29.	+ 11	Wind	4	87	34	—	—	87	—	15	
			Summa	10	230	115	3	—	230	—	15	61
1815 Modell Schlagschloß	23. April	+ 10	schön	10	285	84	—	3	288	2	15	
	26.	+ 6	Regen	10	271	116	—	—	271	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	224	65	—	—	224	—	15	
			Summa	28	780	265	—	3	783	2	15	54
Schlagschloßgewehr mit Patentschraube	23. April	+ 10	schön	6	160	68	2	—	160	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	259	142	—	—	259	—	15	
	29.	+ 11	Wind	7	163	82	10	—	163	—	15	
			Summa	23	582	292	12	—	582	—	15	59
Whitelock's Modell	23. April.	+ 10	schön	5	135	99	—	—	135	—	15	
	26.	+ 6	Regen	5	123	99	—	—	123	—	15	
	29.	+ 11	Wind	5	135	95	—	—	135	—	15	
			Summa	15	393	293	—	—	393	—	15	57

C. Ausdauer der Gewehre.

Es geschahen aus 2 Gewehren jeder Art aus jedem 1000 Schuß, nachdem bei den vorhergegangenen Versuchen schon etwa 500 aus jedem gethan waren.

Die Resultate dieses Versuches so wie eine Schlußübersicht sind in folgenden Tafeln enthalten:

Gewehre.	Anzahl Schuß mit jedem Gewehr	Anmerkungen.	Schußzahl mit jedem Modell.	Treffer.	Versager.	Abbrennen v. d. Pfanne oder des Hütchens.	Verbrauchte Zündhütchen.	Ausgetauschte Steine.
Englisches mit Steinschloß	1000		2000	977	131	40	—	36
	1000							
	491	Beim 491sten Schuß Zündloch ausgebrannt, Gewehr unbrauchbar.						
1815 Modell dito	959	Beim 300sten Schuß der Stangenschnabel abgebrochen, er wurde hergestellt; beim 839sten Schuß das Zündloch etwas ausgebrannt; beim 959sten so stark, daß das Gewehr als unbrauchbar anzusehn.	1450	627	199	37	—	28
	1000							
dito mit Perkussion	1000	Beim 345sten Schuß stand der Hahn nicht mehr in der Ruhrast, abgeholfen.	2000	999	5	5	2005	—
Perkussion mit Patentschwanzschraube	1000		2000	1255	15	2	2002	—
	1000							
Whitelock's Gewehr	1000	Beim 600sten Schuß beim Reinigen die Druckfeder abgegangen, ersetzt.	2000	1538	1	—	2000	—
	1000							
Norwegisches mit Malmberg's Schloß	1000		2000	1316	39	—	2000	—
	1000	Beim 138sten, 207ten und 256sten Schuß blieb der Hahn nicht in der Ruhrast, abgeholfen.						
	1000	Beim 632sten Schuß brach der Piston am Fuße quer ab, ersetzt.						
Norwegisches mit Enger's Schloß	1000	Beim 60sten Schuß Piston etwas beschädigt; beim 82sten untauglich, ersetzt; beim 622sten Schuß brach er quer ab, ersetzt; beim 682sten Schuß erhielt der Hahn schiefe Stellung, gerichtet; die Hütchen blieben im Hahnmaule.	2000	1169	72	3	2003	—

Bei diesem zu Ende des Versuches und bei gutem Wetter vorgenommenen Schießen ging kein Zündhütchen verloren. Von den Flintensteinen, die beim Anfange des Schießens täglich ausgegeben wurden, gingen auf

bei den englischen zu 2000 Schuß 36, also 1 Stein auf 56 Schuß,
bei dem Modell von 1815 zu 1450 Schuß 28, also 1 Stein auf 52 Schuß.

Bei letzterem Modell hatte Ein Stein 98 Schuß ausgehalten.

Schlußübersicht der Resultate.

Modelle.	Klasse des Versuchs.	Schußzahl.	Treffer.	Versager.	Abbrennen von der Pfanne od. Hütchen.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorene Hütchen.	Von den hier angeführten Versagern ꝛc. können folgende Nebenumständen, die der Konstruktion nicht zur Last fallen, beigemessen werden:
Englisches mit Steinschloß.	A	7624	1[illegible]4	652	290	—	—	5 Versager durch lose Steine.
	B	766	195	51	2	—	—	
	C	2000	977	131	40	—	—	
		10390	2717	834	232	—	—	
Von 1815 mit Steinschloß.	A	7342	2442	1079	406	—	—	8 Versager durch stumpfe Steine, 5 Abbrenner durch unreines Zündloch.
	B	685	224	112	9	—	—	
	C	1450	627	199	37	—	—	
		9477	3293	1390	452	—	—	
dito mit Perkussion.	A	7714	3087	177	369	8083	70	12 Abbren. d. Hütch. theils durch fehlerhaftes Laden, theils durch in Piston sitzen gebliebne Stücke d. Hütchen.
	B	780	265	—	3	783	2	
	C	2000	999	5	5	2005	—	
		10494	4351	122	377	10871	72	
Perkussion mit Patentsch. Schraube.	A	7402	3339	169	196	7658	26	21 Versager durch schwache Schlagfdr. 13 Abbrenner durch unreinen Piston.
	B	582	292	12	—	582	—	
	C	2000	1255	15	2	2002	—	
		10044	4886	196	198	10242	26	
Whitelock's.	A	3891	2469	52	52	3963	13	23 Versager dadurch, daß sich der Piston gestaucht.
	B	393	293	—	—	393	—	
	C	2000	1538	1	—	2000	—	
		6284	4300	53	52	6356	13	
Norw. mit Malmbrg. Schloß.	A	1386	801	88	125	1511	11	
	B	135	84	3	4	134	—	
	C	2000	1316	19	—	2000	—	
		3521	2201	130	129	3650	11	
Norw. mit Enger's Schloß.	A	1448	797	54	24	1472	9	
	B	230	155	3	—	230	—	
	C	2000	1169	72	3	2003	—	
		3678	2087	129	27	3705	9	
Robert's.	A	1336	538	74	1	—	—	
	B	—	—	—	—	—	—	
	C	—	—	—	—	—	—	
		1336	538	74	1	—	—	

Dies giebt nach Procenten:

Gewehr.	Treffer.	Versager.	Abbrenner.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorene Hütchen.
Engl. Steinschloß	26	8	2	—	—
1815 Steinschloß	35	15	5	—	—
1815 Perkussion	41	1	4	104	1
Patentschraube	49	2	2	102	—
Whitelock	68	1	1	101	—
Norw. Malmberg	62	4	4	104	—
Norw. Engers	57	4	1	101	—
Robert	40	6	—	—	—

In Treffähigkeit stehen die Perkussionsgewehre bedeutend voran. Die Treffer liegen hier zwischen 68 und 41, die Steinschloßgewehre, wenn man die englischen mit ungleichem Lauf und ohne Korn nicht mitrechnet, haben 35. Dies wird um so auffallender, da das Perkussionsgewehr, was die meisten Treffer hat, nämlich doppelt so viel als das Steinschloßgewehr (das von Whitelock), mit diesem bis auf die Zündvorrichtung in allen Theilen identisch ist.

Ein eben so großer Unterschied zeigt sich zwischen beiden Zündmethoden in Bezug auf Sicherheit der Zündung und des Einflusses des Wetters. Rechnet man gutes und schlechtes Wetter zusammen, so liegen die Versager beim Steinschloßgewehr zwischen 20 und 10, und beim Perkussionsgewehr zwischen 8 und 1 Procent. Nimmt man die beiden besten Gewehrklassen jeder Art, so bleibt sich das Perkussionsgewehr bei jedem Wetter nahe gleich, während beim Steinschloßgewehr die Versager in dem Maße zunehmen als sich das Wetter verschlechtert, so daß das beste Steinschloßgewehr im Regen 39, im Schneegestöber 13 Procent hat, während das beste Perkussionsgewehr nur 3 und 7 hat. Nimmt man vom Perkussionsgewehr die weniger guten, nämlich das veränderte Modell von 1815 und das norwegische mit Malmberg's Schloß, so hat kein Perkussionsgewehr im Regen mehr als 7, im Schneewetter mehr als 10 Versager gehabt. Nimmt man alle Modelle und berechnet für jede Art das Mittel, so hat das Steinschloßgewehr im Regen 45, im Schnee 18 Procent Versager, das Perkussionsgewehr 6 und 10. Bei allem Wetter durch einander

handhaben und zu reinigen, es stößt wenig, Kupfersplitter fliegen nicht umher.

Ein Fehler, den alle Perkussionsgewehre mit Hahn haben, ist, daß durch einen starken Schlag hinten auf den Hahn der Schuß losgehen kann.

Reparatur beim Schießen:

1 Nuß.

Reparatur beim Abliefern:

1 Piston unbrauchbar (hat in diesem Zustande noch über 100 Schuß ausgehalten),
2 Nüsse,
5 Hähne lose im Vierkant.

Perkussionsgewehr mit Patentschraube nach französischem Modell.

Der Piston steht auf der Patentschwanzschraube nach hinten geneigt, zur rechten Seite; der gerade hinabgehende Kanal mündet in der rechten Seite der Kammer.

Hier ist der Weg vom Hütchen zur Ladung viel kürzer, und ist blos wenig gekrümmt. Doch hat sich der Vortheil der besseren Zündmethode nur wenig ausgesprochen. Von 394 (auf 10044 Schuß) nicht losgegangenen Schüssen waren 196 versagende Hütchen, 198 nicht zündende. Die Versager sind theils der schwachen Schlagfeder, theils dem langen und schwachen sich leicht biegenden Hahn beizumessen. Der Hahn war schwerer aus der Ruhrast in die Spannrast zu bringen. Lauf und Schaft sind schwer als bei den andern Gewehren, und doch stößt das Modell mehr, wie Versuche gezeigt, weil der Zündstrahl die Ladung quer durchschneidet. Alles, was beim obigen Perkussionsgewehr gesagt worden, gilt auch hier, nur lassen sich die Hütchen hier bequem aufsetzen.

Zerbrochen ꝛc. beim Versuche selbst:

1 Lauf gesprungen,
1 Piston abgeplattet, untauglich,
1 Piston in der Schraube los, untauglich,
1 Schlagfeder schwach geworden.

Nach dem Versuche ergab sich:
1 Piston mit verletzten Schraubengängen,
6 Nüsse zu repariren,
1 Stange zu repariren,
13 Hähne lose.

Norwegisches gezogenes Gewehr von Blich.

Kurzer Lauf wie eine Büchse mit 6 flachen Zügen und Balken, ungefähr ¾ Drall. Ein festes und 2 Klapp-Visire. Die Pistons beinah wie beim Patentschwanzschrauben-Gewehr. Die Schlösser von Malmberg und Engers sind nur wenig von einander verschieden. — Hahn und Nuß ist in Einem Stück und so nahe der Visirlinie gestellt, als das Zünden es gestattet. Das Schloß ist oben mit einer Stahlplatte bedeckt, worin ein Einschnitt angebracht, in welchem sich der Hahn bewegt. Ein inneres Schloßblech dient als Studel, die Schlagfeder liegt nach hinten und umschließt die Stangenfeder. Damit beim Laden der Hahn dem Piston so nahe gebracht werden könne, daß das Hütchen nicht abfällt, dient ein Sperriegel auf dem Schloßblech, welcher von vorn in den Hahn geschoben wird. — Bei Malmberg's Erfindung ist das ganze Schloß im Schaft gelegen, und der Sperrriegel ist einfacher als bei Engers, bei dem man auch das äußere und innere Schloßblech von außen sieht. — Obwohl die Kugeln leicht niedergehn, erhalten sie doch Eindrücke von den Zügen, weshalb die Gewehre so sehr gut schießen. Dagegen haben die Schlösser Fehler, ohne entsprechende Vortheile zu gewähren. Durch die Einschnitte im Schloßblech läuft Wasser ein, die Sperriegel fallen oft von selbst vor und halten den Hahn im Niederschlagen auf. Die Schlagfeder ist zu kurz und hat eine zu große Biegung, sie giebt deshalb schwache Schläge und ist wahrscheinlich schwer zu fertigen. — Wenn das Schaftholz bei dem Malmberg'schen Gewehre quillt, so hindert es die Schlagfeder und muß ausgeschnitten werden, der Schaft ist aber an dieser Stelle ohnehin schon sehr geschwächt. — Wie unvortheilhaft diese Schlösser sind, ergiebt sich am besten daraus, daß von den 259 nicht losgegangenen Schüssen bei Malmberg's Gewehr 130, und von 156 bei Engers 129 versagte Hütchen sind, die also hier die nicht zündenden Hütchen überwiegen, was bei den andern Modellen, wo die Schlösser besser aber die Pistons schlecht angebracht

ſind, umgekehrt ſtatt hat. Die Schlöſſer ſind leicht auseinander zu nehmen und zuſammenzuſetzen, da man keine Federzange braucht. Die Läufe ſind gleich leicht zu reinigen, die flachen Züge hindern dies wenig. Das ganze Gewehr iſt bequem und ſtößt wenig.

Mängel beim Schießen mit Malmberg's Schloß:

1 Stange wankte in der Ruhraſt,

3 Schlöſſer ſtanden nicht in der Ruh.

Bei Engers:

1 Schloß ſtand nicht in der Ruh.

Beim Abliefern hatten Malmberg's Gewehre keinen Fehler; bei Engers

hatte ein Lauf einen Schweißrand.

Zwei der Gewehre von Blichs, mit Whitelock's Schloß verſehn, erfüllten die meiſten Bedingungen, die man bisher in Bezug auf gutes Schießen an ein Soldatengewehr machte.

Modell von 1815 mit Whitelock's Perkuſſionsſchloß.

Das Zündloch wurde verſchloſſen und an der unteren Seite des Laufs ein Piſton ſo eingeſetzt, daß der Zündkanal die Fläche der Schwanzſchraube tangirt. 6½ Decimalzoll vom Zündloche nach vorn iſt unten ein Vorſtand an den Lauf gelöthet, welcher als Stütze für das obere Bügelende und die Schlagfeder dient. Dieſe beſteht aus einer überall gleich weiten und dicken Schiene, ihr hinteres Ende bildet den Hammer; eine ringförmig aufſtehende Kante umſchließt die ſchlagende Stelle. Rechts von dieſer den Hammer bildenden Stelle iſt ein Griff zum Spannen. Das Abzugsblech wird von der Kreuzſchraube gehalten. Auf einer in dem Bleche befeſtigten Achſe bewegt ſich der Abzug, der aus einer erſt nach hinten, dann nach vorn gebogenen Stange beſteht, die am Ende einen Einſchnitt hat, in welchen eine Stangenfeder beim Spannen einfällt. Damit der Abzug die Schlagfeder nicht zur unrechten Zeit abgleiten läßt, iſt jene Stangenfeder angebracht, die mit einem Ende an das Abzugsblech befeſtigt iſt und mit dem andern in den nußförmig gearbeiteten Theil des Abzuges greift, durch den die Achſe geht. Das Schloß beſteht daher nur aus 3 Theilen, der Schlagfeder und dem Abzug, die nach auſſen liegen, und der Stangenfeder, die ſich im Schafte befindet. Die beiden erſten Theile werden durch einen Bügel geſchützt, deſſen

vorderes Ende durch eine Schraube an den Vorſtand am Laufe befeſtigt iſt (wodurch die Schlagfeder zugleich mit feſtgehalten wird), das hintere wird durch eine beſondere Schraube befeſtigt. Wo der Piſton im Laufe eingeſetzt, iſt der Schaft trichterförmig durchbrochen und mit Metall ausgefüttert, um vor dem Feuer geſchützt zu ſein. Der Ladeſtock geht durch den Vorſtand am Laufe.

Es ſcheint zwar das Aufſetzen der Zündhütchen bei dieſem Gewehr ſchwieriger als bei den andern, doch ſind bei den Verſuchen nur ½ Procent Hütchen verloren gegangen, und das Laden wurde eben ſo raſch als bei den andern verrichtet. — Obwohl keine Ruhraſt vorhanden, iſt doch kein Schuß zur Unzeit losgegangen, oder hat ſich ſonſt ein Uebelſtand dadurch gezeigt. Das Niederlegen der Feder auf das Hütchen bringt ſelbſt in der Kälte keine Gefahr, da der Daumen von dem breiten Spanngriff nicht füglich abgleiten kann. Das beſtändige Stehen der Feder auf dem Hütchen iſt auch gefahrlos, da der Bügel etwaige Stöße von der Feder abhält; trifft der Schlag ſchräg beim Bügel vorbei die Feder, ſo bewirkt er, wie Verſuche zeigen, nicht die Detonation des Hütchens. Obgleich es ſcheint, als könne durch Abnutzung des Piſtons die nöthige Feſtigkeit des Hütchens auf demſelben verloren gehen, ſo hat ſich doch bei 1600 Schuß und den vielen gründlichen Reinigungen keine ſolche Abnutzung ergeben. — Allerdings kann der Lauf nicht, ohne den Piſton auszuſchrauben, aus dem Schaft genommen werden, und dadurch können die Schraubengänge leiden. Allein der Lauf braucht auch nur ſelten (?) aus dem Schaft genommen zu werden. Der Abzug geht etwas ſchwer; auch hat das Gewehr den Uebelſtand, daß es beim Gewehr über nicht mit dem Schwerpunkt auf die Schulter gelegt werden kann, und daher der Arm einen Theil des Gewichts tragen muß.

Dagegen giebt das Gewehr wegen des kurzen und geraden Weges des Zündſtrahles nur wenig nicht zündende Hütchen (72 und 33 Verſager auf 6284 Schuß), das Gewehr iſt höchſt einfach, leicht in Ordnung zu halten und wohlfeil. Der Schlag geſchieht in der Viſirebene und das Feuer ſtört den Soldaten nicht, dies erhöht die Trefffähigkeit; die Trümmer des Zündhütchens fliegen nicht umher und bleiben nicht ſitzen, das Feuer kann den Schaft nicht verletzen und eingedrungener Schmutz den Gang des Schloſſes nicht hin-

Die Kupferbedeckung des Zündſatzes bleibt nicht auf dem Piſton liegen. — Wie ausdauernd das Gewehr iſt, zeigte ſich dadurch, daß beim Schießen keine Reparatur an den Schloßtheilen vorkam und nur ein Piſton ſich abplattete, und beim Abliefern fand ſich nur ein Härtborſt an einer Schlagfeder, der ſchon vor dem Verſuche vorhanden geweſen war; man hatte die Feder abſichtlich nicht ausgetauſcht, um zu ſehen, was ſie aushalten würde. Keine Feder wurde ſchlaff. Das ſehr künſtliche Einſchneiden des Schloſſes in den Schaft fällt weg.

Die Robert'ſchen Gewehre und ihre Munition waren ſchon bei der Ankunft in einem zu ſchlechten Zuſtande, als daß man ſie billiger Weiſe mit den andern vergleichen konnte; doch zeigte ſich immer, daß ſie ſchwer rein zu halten ſind, daß ihr Zuſammenſetzen ſchwierig iſt und daß das Schloß leicht geſprengt werden kann. Bei der Ablieferung war ein Schloß geſprengt und an 3 Gewehren waren die Enden der Federhämmer abgeſchlagen.

Die Kommiſſion erklärt ſich für das Whitelock'ſche Gewehr.

VIII.

Das Perkussionsgewehr der Königlich sächsischen Infanterie.

Bei Gelegenheit der Einführung der Perkussionszündung bei der Königlich sächsischen Infanterie ist man in mannichfacher Beziehung von dem bis dahin üblichen Modell abgegangen, dessen wesentliche Einrichtungen nach dem im Druck erschienenen Handbuche für Unterofficiere folgende sind*):

Die gepreßte Kugel hat 0,70 (mit Toleranzen bis 0,71 und 0,69) im Durchmesser und ist 1¼ Loth schwer, die Pulverladung ⅞ Loth (früher 1⅛ Loth), die Mündung hat 0,74″ bis 0,75″ (0,76″ macht den Lauf verwerflich, ist er durch Schießen bis 0,78″ erweitert, so wird er als nicht mehr zum Feuern tüchtig betrachtet). Das ganze Gewehr ist etwa 11 Pfund schwer, mit dem Bayonnet 81½″ lang und kostet in Suhl 10 Rthlr. 10 Sgr.

Der Lauf ist 45″ lang, hat an der Mündung 0,085, am Pulversack 0,31″ Eisenstärke. Das Gewinde für die Schwanzschraube hat 10 Gänge auf 1″ Länge. Die Schwanzschraube hat eine Kammer,

*) Das Zollmaß ist das Dresdner. 1 Zoll = 1,1 Preußisch.

in der sich an der Seite des Zündlochs ein trichterförmiger Ausschnitt befindet, wodurch eine gegen das Zündloch geneigte schiefe Ebene entsteht. Die Schwanzschraube ist grau eingesetzt, und hat an ihrem Vorstoße einen Haken für das Baskül, welches ebenfalls grau eingesetzt ist. Auf dem Baskül befindet sich das Visir. Das messingne Korn ist mit Messing auf den Lauf gelöthet. — An die rechte Seite der Pulverkammer ist der Zündstollen angeschweißt, die Ausbohrung desselben erweitert sich trichterförmig nach dem Schlusse der Seele zu. Der Piston, welcher in den Stollen eingeschraubt wird (mit 5 Gängen) ist von Stahl, gehärtet, blau angelassen. Die Bohrung des Pistons beträgt 0,065″ bis 0,07″ und ist $\frac{1}{6}$ cylindrisch, von da nach unten konisch.

Der Ladestock hat einen messingnen Kopf, das Bayonnet hat eine 18″ lange dreischneidige Klinge.

Das Schloßblech ist grau eingesetzt, es hat oben einen Einschnitt und um diesen eine nach innen vorstehende Verstärkung (Stollenlager), mittelst dessen es den Zündstollen umschließt und diesen stützt. Der obere ausgetiefte Theil des Hahns heißt Hahnmantel, die Höhlung ist konisch, damit die Kupfersplitter leichter herausfallen. Die Nuß ist schwebend. Die Hahnschraube geht durch die ganze Nuß und die Studel hindurch. Die Schlagfeder stützt sich mittelst eines Lappens an das Stollenlager, hat also am kurzen Arm keine Schraube. Sie muß so stark sein, daß es mindestens 130 Pfund Druck bedarf, um die Biegung, die sie beim Hahnspannen erhält, zu geben; bedarf sie mehr als 140 Pfund, so ist sie zu stark. Der Abzug wird nicht in den Schaft, sondern mittelst einer Schraube zwischen zwei auf dem Abzugsblech stehenden Lappen befestigt.

Die Zündhütchen haben halb gespaltene Wände, der Rand ist umgebogen. Der Satz besteht aus

50 Theilen chlorsaurem Kali
8 Schwefel,
5 Antimon,
5 Kohle.

Auf die eingepreßte Satzschicht kommt eine dünne Firnißdecke.

Die Patronen werden mit vieler Sorgfalt angefertigt. Die Hülsen werden geklebt, auf metallene Wieder gerollt, unter der Ku-

gel gebunden, der Bund in einem meſſingnen Futter platt geſchlagen, das Pulver mit einem genauen Maße eingemeſſen, was man mittelſt eingelegter Papierblättchen verändert, wenn ein Pulver von anderm ſpezifiſchem Gewicht angewendet wird. Man drückt das Pulver in die Patrone mit einem hölzernen Stopfer behutſam ein und ſtreicht das Papier der Hülſe feſt aufwärts. Der leere Theil der Hülſe wird nun mit einem meſſingnen Stäbchen glatt ausgeſtrichen und dicht über dem Pulver auf der ſcharfen Kante des aufgelegten Stäbchens umgeſchlagen und feſt angezogen, ſo daß unmittelbar über dem Pulver ein ſcharfer Bruch entſteht, dieſen Bruch drückt man, von beiden Enden ¼ Zoll hereingerückt, mit der Kante des Stäbchens ein, verlängert dieſe beiden Seitenbrüche in dem umgebogenen leeren Theil der Hülſe, legt dazwiſchen das Stäbchen ein, auf welchen man dann mit dem Daumen und dem Zeigefinger beider Hände das umgebrochene Papier feſt zuſammendrückt, endlich zieht man das Stäbchen heraus, ſchlägt den leeren Theil der Hülſe über den gefüllten herunter und ſtreicht mit dem Stäbchen die gemachten Brüche und Kanten ſcharf aus.

IX.

Notiz über Arbeitsquanten und dazu erforderliche Kräfte in militairiſch techniſchen Anſtalten.

Auszug aus Aide-mémoire de Mechanique pratique à l'usage des officiers d'Artillerie et des Ingenieurs civils et militaires, par A. Morin. Paris 1837.

Der franzöſiſche Ingenieur-Hauptmann Arthur Morin, ſchon durch mehrfache ſcharfſinnige Löſungen ſchwieriger Probleme der Mechanik rühmlichſt bekannt, hat ſeine Erfahrungen in dem obengenannten, ſehr empfehlenswerthen Werke zuſammengeſtellt. Wir geben daraus die Beobachtungen, welche er in den verſchiedenen militairiſch techniſchen Anſtalten Frankreichs mit dem von ihm erfundnen Dynamometer über die Betriebskräfte und Arbeitsquanten angeſtellt.

A. Pulver-Fabrikation.

Angoulême. Zwei Trommeln, die Schwefel und einen Theil der Kohle zugleich kleinen, verarbeiten in 12 Stunden 50 Kilogr. für Jagdpulver, 195 Kilogr. für Kriegspulver; zwei andere, die Salpeter und den andern Theil der Kohle zugleich kleinen, verarbeiten in derſelben Zeit 251 Kilogr. für Jagdpulver und 525 Kilogr. für Kriegspulver. Jede Trommel macht 25 Umgänge in der Minute, und iſt 1,2 Meter lang und im Durchmeſſer. Für alle 4 Trommeln bedarf

es 8,2 Pferdekräfte (2,05 für Eine). Zwei Mengungstrommeln gleicher Größe und Umdrehungsgeschwindigkeit, die in 12 Stunden 100 Kilogr. Jagdpulver geben, bedürfen nur 2,9 Pferdekräfte (1,95 für Eine). Die Mengung geschieht durch Kugeln aus Pulvermasse. Die Walzmühle (gußeiserne Läufer mit Bronzebelegung) giebt in 10 Stunden 300 Kilogr. Jagdpulver-Pulverkuchen und bedarf 5,49 Pferdekräfte. Zwei **Ecureuils**, um den Kuchen in Staub zu mahlen, geben in 10 Stunden 300 Kilogr. Staub mit 5,49 Pferdekräften. Ein **Laminoir**, um den abermals in Staub gemahlnen Kuchen zum zweitenmal in Kuchen umzuwandeln, das in 10 Stunden 700 Kilogr. Jagdpulver giebt, bedarf nebst der Vorrichtung zum Zerkleinen der Kuchen 1,76 Pferdekräfte. Vier **Ecureuils** zum Körnen der geklein-ten Kuchen, die in 10 Stunden 300 Kilogr. Jagdpulver geben, bedürfen 4,36 Pferdekräfte. — Zwei Polirtrommeln (in der Minute 20 Umdrehungen), die in 10 Stunden 400 Kilogr. Jagdpulver poliren, bedürfen 3,9 Pferdekräfte. — Die Mengtrommeln für Kriegspulver geben in 12 Stunden 240 Kilogr. erfordern 3,62 Pferdekräfte; die Körntrommeln, die in 10 Stunden 720 Kilogr. rundes Kriegspulver geben, erfordern 6,32 Pferdekräfte; der Ventilator des Trockenhauses, das in 12 Stunden 2000 Kilogr. verarbeitet, bedarf 3,42 Pferdekräfte.

Le Bouchet. Zwei Mengtrommeln in 12 Stunden 100 Kilogr. Jagdpulver 3 Pferdekräfte. Zwei Walzwerke für Jagdpulver (Läufer 1,5 Meter im Durchmesser, 0,5 Meter Breite, 500 Kilogr. schwer, 14 Umläufe in der Minute) verarbeiten in 12 Stunden 150 Kilogr. und bedürfen 4,16 Pferdekräfte. Zwei Walzwerke (die Läufer 2500 Kilogr. schwer, 8 Umläufe in der Minute), die in 2 Stunden 50 Kilogr. Kriegspulver verarbeiten, bedürfen 2,93 Pferdekräfte. Ein **Laminoir**, das in 10 Stunden 700 Kilogr. Kuchen zu Jagdpulver giebt, bedarf 1,40 Pferdekräfte. Eine Stampfmühle für Kriegspulver (mit 12 Mörsern, die Stempel 42 Kilogr. schwer, 0,4 Meter Hubhöhe, 56 Schläge in der Minute), die in 11 Stunden 120 Kilogr. giebt, 3,68 Pferdekräfte.

Esquerdes. Zwei Walzwerke (die Läufer 1,8 Meter im Durchmesser, 0,45 Meter Breite, Gewicht 5500 Kilogr., 10 Umdrehungen in der Minute) bedürfen 6,18 Pferdekräfte.

Metz. Die Stampfmühle zu St. Pierre (24 Mörser, die Stempel 40 Kilogr. schwer, 0,413 Meter Hubhöhe, 55 Schläge in der Minute) giebt in 11 Stunden 240 Kriegspulver oder in 24 188,9 Kilogr. Jagdpulver; bedarf 9,14 Pferdekräfte. Die Stampfmühle zu St. Barbe, Alles wie oben, bei 12 Mörsern 3,57 Pferdekräfte, bei 18 5,91, bei 24 7,87 Pferdekräfte. Zwei Polirtrommeln, die jede in 12 Stunden bei 20—27 Umdrehungen 100 Kilogr. Jagdpulver giebt, bedürfen 2,1 Pferdekräfte. Die Trockenanstalt, die in 20 Stunden 900 Kilogr. Kriegspulver trocknet, hat 2 Windflügel, jeder zu 4 Flügeln (der Flügel 0,48 Meter Breite, 2 Meter Länge), die 150 Umdrehungen in der Minute geben. Der Druck der Luft unter dem Trockennetz ist auf den Quadrat-Centimeter 0,0005 bis 0,0006 Kilogr. über den Atmosphärendruck, die Bewegung der Flügel erfordert 1,87 Pferdekräfte. In 12 Stunden werden 900 Kilogr. Steinkohlen verbraucht.

B. Geschütz-Bohrmaschinen.

Douay. Vier Bänke, das Geschütz 18 bis 12 Umdrehungen in der Minute; Dampfmaschine 12 Pferdekräfte.

Toulouse. Vier Bänke. Wasserrad, 12 bis 13 Pferdekräfte.

Straßburg. 1 Bank, vier Pferde mit Effekt von 2,14 bis 2,64 Pferdekräfte.

Ruelle. (Eisernes Geschütz) für jede Bank 2—3 Pferdekräfte.

C. Waffen-Fabriken.

Hammer zum Schmieden der Doppelplatine für Gewehre, Hammer allein 135 Kilogr., das gesammte 457 Kilogr., Hubhöhe in der Mitte der Bahn 0,3 Meter, Helmlänge 3,85 Meter, 202 Schläge in der Minute, 12 Pferdekräfte. Im Monat 800 Platinen.

Ausschmieden der einzelnen Platinen. Hammer allein 55 Kilogr., Gesammtgewicht 362 Kilogr., Hubhöhe 0,15 Meter, Helmlänge 2,85 Meter, Schläge 210, 4 Pferdekräfte.

Stahlhammer. Verhältnisse wie oben, nur 0,25 Meter Hubhöhe, 244 Schläge, 6 Pferdekräfte, monatlich 1600 Stahlplatinen zu Säbelklingen.

Gebläse. Pression auf Quadrat-Centimeter Düsenöffnung 0,05 Kilogr. über den atmosphärischen Druck. 6 Düsen 0,03 Meter im Durchmesser. Alle 6 geben in der Minute 0,366 Kubikmeter Luft, pro Düse 1 Pferdekraft.

Schleifmühle für Gewehrläufe. Durchmesser des Steines 2 Meter, Breite 0,32, Gewicht 2100 Kilogr. Die Steine werden bis auf 1 Meter Durchmesser abgeschliffen, ehe man sie erneuert. Man schleift 1100 bis 1500 Läufe, ehe dies eintritt. In der Minute 183 Umdrehungen. Ein Arbeiter schleift in 10 Stunden 35 Läufe. Zwei Steine bedürfen 10,38 Pferdekräfte.

Bohren. Der Bohrer macht 328 Umdrehungen, 12 Bänke fertigen monatlich 1000 Läufe mit 7,84 Pferdekräften.

Drehbank. 2 Laufdrehbänke, 1 Polirbank zu 4 Läufen, 4 Bohrmaschinen zum Durchbohren des Schloßblechs, 1 zum Hahnbohren, 2 Bayonnet-Polirbänke, 1 Schleifmühle, 1 Bohrbank mit 8,64 Pferdekräften.

Walzwerk für Küraßbleche. Durchmesser der Cylinder 0,378 Meter, Länge 0,735, Gewicht 900, Umgang in Einer Minute 22½ Mal. Das Schwungrad hat einen äußeren Durchmesser von 3,91 Meter, der Ring desselben wiegt 6720 Kilogr. und macht in 1 Minute 87 Umläufe. In 10 Stunden werden 40 Bruststücke, wovon jedes 4 Hitzen erhält und 30 Mal durch die Cylinder geht, gefertigt; es bedarf 10,8 Pferdekräfte.

X.

Verſuch einer Etymologie der Kunſtausdrücke der Artillerie.

Vom Hauptmann Meyer.

Bei Gelegenheit meiner Bemühungen, die auf Geſchichte der Feuerwaffen-Technik bezüglichen Thatſachen zu ſammeln, fand ich auch die im Folgenden in gedrängter Kürze enthaltenen Aufſchlüſſe über die Entſtehung der meiſten Kunſtausdrücke, welche die deutſchen Artilleriſten in früherer und neueſter Zeit anwendeten; bei einigen iſt die Wortbildung ſo einfach, daß es keiner weiteren Erklärung bedarf, als: Zündlicht, Kettenkugel ꝛc.; bei andern iſt mir aber trotz aller Bemühung die Entſtehung nicht klar geworden; ich mache daher hier darauf zugleich aufmerkſam, um vielleicht durch Kundigere Aufſchluß zu erhalten.

Arkebuſe. Der Namen kann auf zweierlei Arten erklärt werden. Er kommt nämlich entweder von Hakenbüchſe, wo Büchſe als Stammwort betrachtet wird, indem die Feuerröhre früher wegen ihrer

ihrer Gestalt als hohler Cylinder Buchse genannt werden. Diese Erklärung hat das für sich, daß die Handfeuerwaffe im Englischen haquebut hieß, und daß die Italiener sie nicht, wie es nach der zweiten Erklärung sein müßte, Arcobuso sondern Archebuggio nannten. Nach der zweiten Erklärung wurde schon eine Bogenart (archo), wo das Geschoß in einer Röhre (buso) lag, archebuso genannt, und dieser Name übertrug sich auf die analoge Handfeuerwaffe; das älteste Wort für Geschütz war Busse, was also wohl von buso kommen kann; im Lateinischen hieß es Pixis.

Artillerie. Kommt nach Vauban von dem alt französischen Worte artiller befestigen, nach Andern von Ars tirandi oder arco tirare; nach den italienischen Schriftstellern, z. B. Biringuccio, von Artiglio, Klaue der Raubvögel; die Bezeichnung der Geschützröhre durch Raubvögel wurde aber erst spät in Italien unter den kleinen Fürsten-Sitte, das Wort Artillerie war dagegen schon von den alten Kriegs-Maschinen gebräuchlich.

Aspide. Ein in Frankreich, Italien und Deutschland im 16ten und 17ten Jahrhundert sehr gebräuchliches Geschütz. Aspida heißt Natter.

Bayonnet. Der Name kommt zuerst in französischen Berichten für dolchartige Klingen vor, wahrscheinlich abstammend von Bayonne, dem Anfertigungsorte; auch sollen wirklich zuerst in Bayonne 1640 Bayonnette für das Gewehr in Form von Dolchen, deren Griffe in den Musketenlauf paßten, gefertigt worden sein.

Batterie. Das Wort kommt von battre la muraille, Bresche schießen; es wurde früher nur für die ohne Brustwehr vor die Mauern belagerter Städte aufgestellten Geschütze gebraucht. Für die in Feldschlachten aufgestellten Geschütze brauchte man zuerst Bande.

Böller. Deutsche Bezeichnung von Mörser, kommt von Bullern, Lärmen, und ist wahrscheinlich eine getreue Uebersetzung von Bombarda.

Bombarda, Bombardier, Bombe. Von Bombo (ital.), der Schall. In Bombarda soll auch noch das Wort ardere, brennen, enthalten sein, was aber nicht der Fall ist. Bombarde und Bombardier sind viel älter als Bombe.

Bresche. Ursprünglich das deutsche Wort Brechen, wie es auch

in allen älteren Schriften heißt, unverändert ins Französische in spä-terer Zeit übergegangen, und von da mit der französischen Aussprache und danach veränderter Schreibart ins Deutsche zurück.

Bronze. Von Bronzo (ital.) Erz.

Büchse, ursprünglich Buchse, wie es scheint von buso, Rohr (s. Arquebuse), davon das lateinische Wort Pixis für Geschütz.

Bucken. Bücken der Mündung.

Canona. Von Canna, Rohrstock, großes Rohr; ona ist im Italienischen das Vergrößerungswort. Dem analog hießen die Kanonen und Läufe im Französischen zuerst bastons.

Carcasse. Gerippe.

Caronade. Von der Gießerei Caron in Schottland, wo sie zuerst gegossen.

Comminges, nach einem dicken Officier von Ludwig XIV. scherzweise so genannt.

Culot heißt im Französischen: Bodensatz, der halb runde metallische Klumpen, der sich im Schmelztiegel bildet.

Delphin. Die älteren Henkel hatten Delphinform.

Dragon (Hahn am Luntenschloß). Von Dragon (franz.) Drache, weil der Luntenhahn einen Drachenkopf hatte. Danach heißt das Luntengewehr auch Dragon, davon ferner Dragoner.

Esklopette, von Scoppio (ital.), Knall.

Explosion, von ex und plodere, auseinander knallen.

Falkone, Falkonet, von Falke.

Faschine, von fascina, Bündel.

Flinte, von flint, Feuerstein.

Fusil und Füsilier, von fucile (ital.) Feuerstahl.

Girandola, ursprünglich ein Feuerrad, von girare, im Kreise umhergehn.

Granate, ursprünglich nur die Handgranate, von mala granata, Granatapfel, weil sie so groß wie dieser und wie er mit vielen Körnern gefüllt ist.

Gut, alter Ausdruck für Metall überhaupt, und Metallstärke in den Glocken.

Haken, ein Gewehr mit einem Haken zum Auflegen.

Haubitze. Böhmisches Wort: hauf nice, Stein-Geschütz.

Kaliber, Maßstab, hieß ursprünglich scala librorum, davon Kaliber.

Karabiner, von Karab, ein arabisches Wort für Feuerwaffe.

Kartätsche und Kartusche, von Cartozzo (ital.), Büchse, Papiertüte, im Deutschen davon Karthause, wie die alten Artilleristen sagen.

Karthaune, deutscher Ausdruck für Canone, auch, wie aus den älteren Schriften hervorzugehn scheint, aus diesem Worte entstanden.

Kolubrine, von colubra, Schlange, colubrina, kleine Schlange, Daher der deutsche Ausdruck dafür: Schlangengeschütz.

Kraut. In den Sprachen germanischen Stammes ist Krut die uranfängliche Bezeichnung für Schießpulver, und im Schedischen und Dänischen heißt es noch so, während im Deutschen diese Bezeichnung früh schon gegen die in den romanischen Sprachen übliche (pulvis, poudre, polvere, Pulver), die auch mit dem Norrmännischen ins Englische (powder) übergegangen, vertauscht wurde. Kraut und Loth hieß: Pulver und Blei.

Laffete. Von fut, Schaft, affuter, auf den Schaft legen, dann L'affut. Affuter hieß auch früher Aufstellen der Geschütze.

Loth. Der alte Ausdruck für die kleinen Geschosse der Handfeuerwaffe, von dem alten Wort Lod, was sich noch im englischen Worte Led erhalten und Blei hieß. Die Bezeichnung eines Gewichts durch Loth ist erst später vom Material auf die Schwere übertragen.

Lunte. Dies Wort ist sehr alt, sein Entstehen ist nicht wohl zu erklären.

Marmite, große Bombe, vom franz. Wort marmite, großer Kessel.

Mine, von Mine, Bergwerk.

Munition, von munire, versehen.

Muskete, von mosca, Fliege, moschetta, kleine Fliege.

Patrone, von patrone, Muster, Chablone.

Petarde, ursprünglich ein kurzes Geschütz, Pestards, Knaller. Den noch heute gebräuchliche Ausdruck petard möge man in einem französischen Wörterbuche nachschlagen.

Petrinal, ursprünglich Poitrinál, weil es an die Brust gesetzt wurde.

Petriera, Steinbüchse.

Pirschpulver, von pirschen, eigentlich bürschen, jagen.

Pistole, von Pistoja, erstem Anfertigungsorte.

Prolonge, Verlängerung.

Protze. Das Wort hieß ursprünglich Brotze; sein Entstehen ist nicht zu erklären.

Pulver (s. Kraut). Der Ausdruck Pulver entstand, ehe das Körnen gebräuchlich war, das erste gekörnte hieß Knollenpulver.

Rakete. Von Razzo, Feuerstrahl; die italienischen Artilleristen nennen sie auch razzi.

Rebhühnergranate, von dem dem Auffliegen eines Volks Rebhühner ähnlichem Geräusch.

Rikoschettschuß. Ricocher, Aufprallen eines glatten Steines auf dem Wasser.

Salpeter. Sal petrae, Steinsalz.

Salutiren, Salve. Begrüßung, Glückwünschen, saluer, salus.

Scharfe Tindlein, von Serpentinel.

Schlagröhre, die ersten Röhren waren mit Kornpulver und einem Schrotkorn gefüllt und schlugen die Kartusche durch.

Schrot, altes Wort für kleines Stück eines zerhauenen Ganzen (gehacktes Blei).

Serpentine, von Serpens, kleine Schlange.

Smeriglio, Emerillon; von smeriglio, Sperber.

Spingarde, von spingere, schießen.

Stoppine, von stoppa, Werg; stoppina, feines Werg.

Terrasbüchse, von terasser, niederschmettern.

Verlorner Kopf. Nicht weil er verloren ist, sondern von dem technischen Ausdrucke **verloren** für einstweilen und leichthin, etwas **verloren anheften, verloren formen.**

Visir, von viser, zielen.

Vorschlag. Das Eintreiben der Heu- und Holzpfropfen vor das Pulver geschah mit starken **Schlägen.**

Werkpulver. Das zum Feuerwerk bestimmte schlechtere Pulver.

XI.

Ueber die Conservation der aus Wolle gefertigten Artillerie-Materialien.

(Vom Lieutenant v. Malinowsky I.)

Noch immer hört man allgemein die Klage, daß unsere Vorräthe von Etamin-Kartuschbeuteln und andern aus Wolle gefertigten Gegenständen so sehr den Nachstellungen der Motten ausgesetzt seien, und daß es uns an einem bewährten Mittel gebreche, die Verheerungen zu verhindern, welche diese gefürchteten Thiere so häufig anrichten; und doch dürfte es bei einem richtigen, auf die Natur dieses Insekts gestützten Verfahren leicht und mit wenigen Kosten verbunden sein, diese Gegenstände zu schützen. Die Mittel, welche man meines Wissens bisher gegen den Mottenfraß angewendet hat, sind besonders Kampher, Terpentinöl, Kiehnholz u. dgl., also Stoffe, welche einen durchdringenden Geruch verbreiten und von denen man hoffte, daß sie auf die Geruchsorgane eines zarten Thieres eine verhältnißmäßig noch größere Wirkung hervorbringen würden als auf die des Menschen.

Es ist wahr, die Geruchsorgane der Insekten sind allerdings sehr zart; denn es ist bekannt, daß sie oft meilenweit ihre Nahrung wit-

tern und derselben zielten; ob aber diese Organe mit den Unsrigen einerlei Empfänglichkeit haben, daß also z. B. Kampher auf dieselben eben solche Wirkung hervorbringt als auf die des Menschen, ist noch keineswegs erwiesen. Die Erfahrung scheint für das Gegentheil zu sprechen; denn wir wissen, daß dergleichen Mittel bei der Conservation der genannten Gegenstände ebenso unzulänglich sind als in Naturalienkabinetten, welche ebenso sehr den Angriffen der Insekten ausgesetzt sind. Und wenn auch wirklich diese Mittel im Anfange das leisten sollten, was wir von ihnen erwarten, so dürfen wir nicht übersehen, daß sie bei ihrer Flüchtigkeit bald einen großen Theil ihrer Wirkung verlieren und die Thiere sich bald an den Geruch gewöhnen, falls er ihnen wirklich in der That im ersten Augenblicke zuwider war. Bedenkt man zudem noch, daß die fressende Motte schon bei ihrer Geburt diesen Geruch vorfindet oder ihn vielleicht gar nicht fühlt — denn wer kann behaupten, daß die Raupe, von der hier die Rede ist, eben solche Geruchsorgane habe als der Schmetterling — so ist es kein Wunder, daß alle jene Mittel höchstens als Palliative erscheinen.

Die Vermehrung der Motten zu verhindern, sind wir nicht im Stande; wir haben aber auch schon genug erreicht, wenn es uns gelingt, sie für uns unschädlich zu machen; das aber ist ohne Schwierigkeiten möglich.

Die Motte, mit der wir es hier zu thun haben, ist die Tinea vastitella L.; und in ihrer vollendeten Gestalt wie alle übrigen Motten ein kleiner Schmetterling, der weder zum Stechen noch zum Bohren die Mittel hat und dessen Körper aus lauter weichen Gliedmaßen besteht; der leiseste Druck zwischen den Fingern ist hinreichend, es zu zermalmen. Es hat im Ganzen eine silbergraue, aus feinen schwarzen und weißen Schuppen gemischte Farbe und am Kopfe und der Basis der Vorderflügel einen weißen Fleck. Dieses Thier legt Eier, welche die Wärme in der atmosphärischen Luft ausbrütet; es entstehen daraus kleine Raupen von weißlicher Farbe mit bräunlichem Kopfe, 6 hornartigen Vorderfüßen und scharfen Freßwerkzeugen. Diese Raupen gehören zu den sogenannten Sackträgern, d. i. zu der Klasse von Raupen, welche sich mittelst eines klebrigen Saftes und ihres Nahrungsstoffes ein sackartiges, hinten und vorn offenes H

chen bauen, in welchem sie leben, und es überall mit sich herumtragen, indem sie mit den Vorderfüßen herauskriechen und den Sack mittelst ihrer warzenartigen Hinterfüße nachschleppen.

Die anfänglich kleine Raupe beginnt unmittelbar nach ihrer Geburt die Stelle, auf der sie dem Ei entschlüpfte, zu benagen; es ist ihr von der Natur angewiesenes Futter; denn nie legt ein Insekt seine Eier an einen andern Ort als da, wo die junge Raupe sogleich ihre Nahrung findet, indem sie Hungers sterben würde, wenn sie erst darnach suchen sollte.

Die Raupe ist eins der gefräßigsten Thiere und wird eben dadurch oft so sehr schädlich, besonders wenn deren viele beisammen leben. Deshalb wächst sie aber auch binnen kurzer Zeit so sehr, daß ihr die erste Haut zu eng wird; sie verfällt in einen krankhaften Zustand, streift die alte Haut ab und frißt dann mit neuer Gier über ihre Nahrung her. Dies wiederholt sich noch drei Mal und dann hat das Thier seine völlige Größe, bei dieser Motte etwas über ½ Zoll, erreicht. Nun lebt es noch eine Zeit lang in seiner gegenwärtigen Gestalt; dann aber kittet es die vordere Oeffnung des Sackes auf irgend einen Gegenstand fest, macht darin innerhalb eine solche Wendung, daß der Kopf nach der Oeffnung steht, die bisher zur Abführung der Excremente diente und verwandelt sich in dieser Lage in eine bräunliche Puppe. Nach Verlauf einiger Wochen hat dieselbe ihre Reife erlangt; dann arbeitet sie sich durch Hin- und Herbewegen des Unterleibes aus der Oeffnung hervor, die hornartige Hülle platzt, und der neue Schmetterling kriecht aus. Nach weniger als einer halben Stunde sind die anfänglich kurzen und lappigen Flügel völlig ausgewachsen, das Thier fliegt davon, ist sogleich der Begattung fähig und legt abermals Eier.

Die ganze Verwandlung dauert, je nach der Wärme der Witterung, etwa 2 Monate und beginnt schon in den ersten Frühlingstagen, so daß während eines Sommers oft drei Generationen erfolgen; die letzten vor dem Winter abgesetzten Eier pflegen dagegen erst beim Wiedereintritt wärmerer Tage ausgebrütet zu werden, doch geht auch zuweilen während eines gelinden Winters die Verwandlung von statten.

Es darf nunmehr wohl kaum noch gesagt werden, daß die ganze

Kunst, wollene Stoffe gegen Mottenfraß zu sichern, nur allein darin besteht, daß man den Schmetterling verhindert, seine Eier an dieselben abzusetzen. Aber nichts ist wohl leichter als das; denn man darf ja nur die zu schützenden Gegenstände in Tonnen oder Kasten verpacken und alle Fugen sorgfältig mit Papier verkleben, so ist es geschehen. Dies Mittel ist in der That so einfach und so natürlich, daß es auffallend bleiben würde, es nicht schon längst allgemein anerkannt zu finden, wenn es sich nicht häufig scheinbar ebenfalls als unzulänglich erwiesen hätte. Ich meines Theils habe die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens durch die Erfahrung unumstößlich bestätigt gefunden. In meinen früheren Verhältnissen hatte ich gegen 6 Jahre lang die Kartuschbeutel von 4 Batterien und 4 Kolonnen in Verwahrsam, und nie habe ich mit Motten zu kämpfen gehabt. Man wird vielleicht einwenden, daß ungeachtet dieser Vorsicht, welche schon früher hin und wieder angewendet worden und jetzt in der Preußisches Artillerie für Kartuschbeutel vorgeschrieben ist, dennoch Mottenfraß vorgekommen ist; allein dagegen wage ich zu behaupten, daß entweder beim Bekleben doch irgend eine Oeffnung übersehen wurde, durch welche der Schmetterling hineinschlüpfen konnte, oder daß man, ohne es zu wissen, schon die abgesetzten Eier mit eingepackt hatte. In diesem Falle ging im Gefäße die Verwandlung und somit auch die Zerstörung vor sich; beim Oeffnen gewahrte man den angerichteten Schaden, und schüttete junge Brut und gestorbene Schmetterlinge mit aus; vielleicht letztere nur allein, da in dem verschlossenen Raume keine Fortpflanzung statt fand und somit hielt man denn auch das letzte Mittel für unzureichend, ohne den wahren Zusammenhang der Sache zu ahnen, den jedoch ein aufmerksamer Beobachter entdeckt haben würde.

Wie also wollene Kartuschbeutel, Vorräthe von Etamin, Pelzlappen, die Schaffelle bei Laboratorien-Kolonnen, wollene Decken u. dgl. aufzubewahren sind, ergiebt sich aus dem Obigen; auch die beborsteten Sachen können auf eine ähnliche Weise geschützt werden, namentlich die kleineren, als Kartätschen, Pinsel ꝛc. Wischkolben durch leinene Ueberzüge, da diese den Angriffen der Motten nicht ausgesetzt sind. Schwieriger aber bleibt die Aufbewahrung fertiger Kartuschen in großen Massen, da man hier nicht allein mit Motten sondern häufig

auch mit Mäusen zu kämpfen hat. Das Sicherste ist auch in diesem Falle, die Verpackung in Gewehrkisten, welche mit gut schließenden Deckeln versehen und mit Papier verklebt werden. Wenn dies aber nicht thunlich ist und die Kartuschen im Magazin frei liegend aufbewahrt werden müssen, so giebt es kein anderes Mittel, dieselben gegen Motten, welche übrigens den von Pulverstaub durchgezogenen Kartuschbeutel weniger angreifen als den reinen Etamin, zu schützen, als häufiges Umpacken (wenigstens alle 4—6 Wochen während des Sommers) und fleißige Revisionen; denn Störungen, Luftzug und Reinlichkeit sind die größten Widersacher dieser Thiere.

Wie man sich aber gegen die Angriffe der Mäuse sichern solle, bleibt eine Frage, welche sich weniger genügend beantwortet lassen dürfte; doch läßt sich auch hiergegen Manches thun, was die Zerstörungen wenigstens zu vermindern im Stande ist. Die meiste Aufmerksamkeit gegen diese unangenehmen Gäste hat man im Herbste zu verwenden, wenn sie die Winterquartiere beziehen und oft schaarenweise in die Magazine eindringen. Da man dies nie ganz wird verhindern können, so kommt es besonders darauf an, Mittel zu ersinnen, die theils auf die Ausrottung dieser Thiere, theils auf das Unschädlichmachen derselben abzielen.

Auch die Mäuse vermehren sich im Winter bei weitem weniger, als im Sommer; wenn man daher bei Eintritt der Kälte auf ihre Vertilgung ausgeht, so kann man darauf rechnen, ihre Zahl und mithin auch ihre Verheerungen absolut zu vermindern. Hierzu dienen aber nur die bekannten Mittel: das Legen von Gift und Mausefellen. Als im Jahre 1830 die Feldmäuse sich aller Orten auf eine unerhörte Art vermehrt hatten und überall bedeutenden Schaden anrichteten, blieben auch die Vorräthe in den Artillerie-Verwahrungsgebäuden nicht verschont, und namentlich die Munitionsgegenstände, welche damals bei der theilweise statt gefundenen Ausrüstung der Batterien und Kolonnen in größerer Masse vorhanden waren. Jene Vertilgungsmittel schienen nicht mehr auszureichen und man kam daher auch auf die Idee die Ausrottung dieser Thiere durch eingesperrte Katzen verrichten zu lassen. Allein bei näherer Betrachtung mußte dies Mittel als unzweckmäßig unterbleiben; denn einmal gestattet die

in Magazinen nöthige Reinlichkeit seine Anwendung nicht, und für's Andere, wollte man sich auch darüber hinwegsetzen, bleibt es schon deshalb unwirksam, weil eine Katze nur dann auf den Mäusefang ausgeht, wenn sie ihre Freiheit hat, aber lieber Hungers stirbt, sobald sie an einem fremden Orte eingesperrt ist*).

Da man nun seinen Zweck durch Vertilgungsmittel vielleicht nicht ganz oder doch nur langsam erreichen wird, so muß auch daran liegen, die noch nicht ausgerotteten Mäuse so viel als möglich unschädlich zu machen. Allein eben hier zeigen sich Schwierigkeiten, die ohne einen großen Aufwand von Mitteln nicht ganz zu beseitigen sind. Müssen die Kartuschen frei liegen, so sind sie den Angriffen der Mäuse preisgegeben, da namentlich der ungewaschene Etamin, vielleicht auch der im Pulver enthaltene Salpeter (zur Löschung des Durstes) eine Lockspeise für sie ist. Dann läßt sich das Uebel nur dadurch vermindern, daß man Näpfchen mit Wasser umhersetzt, woran sie ihren Durst stillen können. Auf ähnliche Weise könnte man auch etwas gegen den Hunger der Thiere thun, wenn man ihnen Speisen vorsetzte, welche sie dem Etamin vorziehen; allein dies würde den Erfolg der Vertilgungsmittel, die doch immer die Hauptsache bleiben, beträchtlich vermindern, und daher nicht anzurathen sein. Will man aber ziemlich sicher gehen, so bleibt abermals nichts Anderes übrig, als eine Verpackung in feste Tonnen und Kasten, wodurch man, wie wir gesehen haben, einen doppelten Zweck erreicht. Zwar sind diese

*) In einem von Mäusen ziemlich stark bewohnten Magazine fand ich einst eine Katze tod. Wahrscheinlich hatte sie durch die Luken Eingang gefunden, aber wegen der Höhe und geringen Breite derselben im Innern nicht wieder entweichen können, und war daher verhungert, ungeachtet es ihr nicht an Nahrung fehlte. — Ein anderer merkwürdiger Fall ereignete sich einst in meinem Zimmer. Eine Maus war aus ihrer Höhle hervorgekommen; ich verstopfte dieselbe und holte eine Katze herbei, nichts sicherer als eine kurzweilige Jagd erwartend. Allein kaum sah die Katze sich eingesperrt, so begann sie ein klägliches Geheul und machte gewaltige Sätze gegen die Wände, bis sie sich endlich in einem Winkel verkroch. Nun trieb ich ihr die Maus entgegen, und glaubte sie dadurch mit ihrer kurzen Gefangenschaft auszusöhnen. Aber was geschah, — die Maus verkroch sich unter den Bauch der Katze und blieb daselbst unangefochten sitzen, bis ich dem sonderbaren Schauspiele ein Ende machte. Es giebt wohl kein eklatanteres Beispiel als dies, daß Furcht stärker ist als jeder andere Naturtrieb.

nicht geeignet, dem ſcharfen Zahn der Maus einen unüberwindlichen Widerſtand entgegen zu ſetzen, allein ſie ſchützen doch ſo lange, als irgend noch andere Nahrung vorhanden iſt, und daher werden unterdeſſen jene Vertilgungsmittel immer zunächſt angegriffen werden und ihre Wirkung nicht verfehlen. Endlich ließen ſich auch, käme es darauf an, Kaſten und Tonnen gegen den Zahn der Maus verwahren; allein der Aufwand von Mitteln, die hierzu erforderlich wären, würde dann nicht mehr mit der Arbeit im Verhältniß ſtehen, der man im ſchlimmſten Falle ſich zu unterziehen genöthigt iſt, um einen angerichteten Schaden wieder gut zu machen.

XII.

Das Reglement für das Kaiserlich Königliche östreichische gesammte Feld-Artillerie-Korps d. d. 5ten März 1757.

Das von der Kaiserin Maria Thereſia im Beginn des ſiebenjährigen Krieges gegebene, von Joſeph Wenzel, Fürſt von Lichtenſtein, als derzeitigen General-Direktor der öſtreichiſchen Artillerie gegengezeichnete Reglement liefert ein ſo deutliches Bild des damaligen ſchon ſehr ausgebildeten Standpunktes des Artilleriedienſtes, daß ein Auszug aus dieſem ſeltenen Dokumente gewiß von allgemeinerem Intereſſe ſein wird. Wir geben einige Stellen, um Ausdruck und Form zu bezeichnen, wörtlich wieder; das übrige aber in gedrängteſter Kürze.

„Da kein Stand ohne Zweifel mehrerer Ordnung und Regeln erfordert als der Kriegsſtand, und in Ermangelung derſelben unmöglich aufrecht erhalten werden kann; der Artilleriedienſt aber insbeſondre nicht nur wegen ſeiner Wichtigkeit, ſondern auch wegen ſeines weiten Umfanges eine genaue Erkenntniß der Pflichten und Obliegenheiten eines Jedweden in allen vorkommenden Fällen erfordert: ſo iſt zur

Beförderung des allerhöchsten Herrendienstes und Verhütung aller Unordnung und Nachlässigkeit unumgänglich nothwendig, die Schuldigkeit eines Jedweden bei dem ganzen Artilleriekorps genau zu bestimmen, festzusetzen, und zur unverbrüchlichen Nachfolge kund zu machen" u. s. w. — „Es ist bei Cassation verboten, dies Reglement Personen kund zu machen, denen die Erkenntniß davon nicht zusteht." — Es ist streng auf Subordination zu halten. „Jedoch ist dabei allezeit der wahre Begriff der Subordination vorauszusetzen und zu verhüten, daß unter dem Vorwande derselben den Untergebnen keine unanständige, niederträchtige, knechtische und dem Dienst oder Charakter zuwiderlaufende Sachen anbefohlen werden." Bekommt der Untergebene einen, wie ihm scheint, unangemessenen Befehl, so hat er ihn auszuführen, aber er kann sich nachher beschweren. — Alle Officiere haben sich der Studien, „besonders der mathematischen und physikalischen Wissenschaften, welche mit der Artillerie in genauer Berührung stehen", zu befleißigen; es ist dazu eine mathematische Schule gegründet, deren Professor monatlich über den Fortschritt der Officiere zu berichten hat. Es ist auf das Betragen der Officiere zu sehen, es sind Reibungen zu vermeiden und ein dauerhaftes Verständniß und ein gemeinschaftliches Bestreben nach einer größeren Vollkommenheit der Artilleriekunst unter den Officieren aufzurichten und zu befestigen. — Es ist aller Unterschleif zu verhüten. — Strenge Mannszucht ist nöthig, aber mehr „durch Ehrliebe und gute Begegnung als mit Brutalität". Alle Officiere, die sich harte Behandlung zu Schulden kommen lassen, werden bestraft und in ihrer Beförderung zurückgesetzt. Strafwachten, Arbeit, Arrest, gesteigert durch dunkles Gefängniß, Setzen auf Wasser und Brod sind die anzuwendenden Strafmittel. Nicht leicht zu Bessernde werden von der Artillerie entfernt. Geldstrafen dürfen nicht eintreten. — Der Kommandant hat die Untergebnen gegen jede Beleidigung u. s. w. in Schutz zu nehmen. Er hat auf ordentliche Wirthschaft der Leute so wie auf gute Verpflegung in den Hospitälern zu sehen. — Jede Kompagnie darf nur 4—5 Verheirathete haben. — Officiere dürfen nur heirathen, wenn sie Vermögen und unbescholtenen Ruf der Frau nachweisen. — Der Officier darf keinen Soldaten zur Bedienung verwenden, eben so kein Dienstpferd zu eigenem Gebrauch. — Das

Exercitium soll einfach und gleichförmig sein, aber nicht zu oft geübt werden. — Die Mannschaft soll „im scharfen Richten, in einem richtigen Augenmaß und Beurtheilung der Entfernungen" im Batteriebauen, Laboriren u. s. w. eingeübt werden. — Die Officiere müssen Bestecke und revidirte Kaliberstäbe bei sich führen. — Es ist auf sauberen Anzug zu halten, Niemand darf ausser „Mundirung" erscheinen. — Der Dienst geschieht nach der Tour. — Der älteste hat das Kommando, gleich viel, von welchem Theil der Artillerie er ist. — In Festungen soll, wenn Officiere der Feld- und Haus-Artillerie zusammen Dienst thun, bei gleichem Charakter der Feld-Artillerie-Officier kommandiren, wenn der von der Haus-Artillerie nicht auch schon in der Feld-Artillerie in dieser Charge gedient oder vor dem Feinde Beweise seine Geschicklichkeit gegeben. — Bei Befehlen, Meldungen u. s. w. darf keine Charge übersprungen werden. — Kein Officier darf sich ohne Urlaub entfernen. — Wenn Kommandanten eines Truppentheils verreisen, muß ihnen der Rapport nachgesendet werden. — Der Kommandant des Artilleriekorps hat einen Adjutanten und einen Ordonnanz-Officier.

Von den Brigaden und Stabsofficieren.

Das Korps ist in Brigaden zu 8 Kompagnien getheilt, bei jeder sind 1 Oberst oder General, 1 Oberst-Lieutenant, 2 Oberst-Wachtmeister, jeder der letzteren führt 4 Kompagnien. Kein Stabsofficier hat eine Kompagnie, damit keine Parteilichkeit entstehe. Mit 2 abdetaschirten Kompagnien geht ein Oberst-Wachtmeister, mit 3 oder 4 der Oberst-Lieutenant mit einem Oberst-Wachtmeister. Ein Oberst-Wachtmeister hat die Woche. — Wenn die Brigade vereinzelt liegt, inspiciren die Oberst-Wachtmeister alle 2 Monat, wobei Exerciren mit „den Stücken und dem kleinen Gewehr" statt hat, und auch die Kompagniebücher, der Zustand des Materials, Bestrafungsarten, Unterricht u. s. w. revidirt werden. Die Oberst-Wachtmeister reichen über den Befund Rapport ein, der an den Korps-Kommandanten geht. Der Brigade-Kommandant und der Oberst-Lieutenant müssen zuweilen bei dieser Musterung zugegen sein. Der Brigade-Kommandant hat ein Strafrecht bis zum Anschmieden ans Stück oder 8 Tage finsterm Gefängniß bei Wasser und Brod. Höhere Strafen kann nur ein Kriegsrecht verhängen. Der Brigade-Kommandant kann einen Officier in Arr-

ſchicken, aber nur der Korps-Kommandant kann ihn wieder daraus entlaſſen. — Jeder Stabsofficier hat eine Ordonnanz.

Kompagnie.

Die Kompagnie beſteht aus einem Hauptmann, einem Stückjunker (Ober-Lieutenant), 2 alten Feuerwerkern (Unter-Lieutenants), 4 jungen Feuerwerkern, wovon einer Feldwebel-Dienſte thut und 6 Korporalen. Die Stärke der Kompagnien an Büchſenmeiſtern (Kanonieren) iſt verſchieden. — Die alten und jungen Feuerwerker haben außer dem Kompagniedienſt noch den im Laboratorium und im Keſſel. Der Hauptmann führt das Kompagniebuch und hat die Kompagnie-Kaſſe. — Bei jeder Kompagnie ſtehen täglich 1 Korporal mit vier Mann auf Bereitſchaft. Alle Woche wird Löhnung ausgezahlt, und die Bekleidung revidirt. Jeder Mann muß haben: 2 Hemden (ein drittes an), 2 Halsbinden, 2 Paar Manſchetten, 1 Paar Sommer-, 1 Paar Winterſtrümpfe, 1 Paar am Fuß, 2 Paar Steckärmel, Haarkamm, Schuhbürſte u. ſ. w. — Wöchentlich wird zweimal mit dem Geſchütz und zweimal mit dem Gewehr exercirt; in den jährlichen Campements müſſen die Officiere ſelbſt die Handgriffe machen, um Gleichförmigkeit zu erhalten. Die Officiere müſſen oft beim Unterricht zugegen ſein. Bei den jährlichen Campements werden die Kompagnien in Gegenwart des Oberfeuerwerksmeiſters examinirt; wer nicht beſteht, muß beim Oberfeuerwerksmeiſter Privatunterricht nehmen und ihm 5 Gulden Lehrgeld zahlen. Es werden dabei auch von den Gemeinen Zeichnungen gefordert. Neu Eingetretene werden zu einem alten Soldaten eingelegt. Sie lernen erſt mit dem Gewehr exerciren, dann erhalten ſie Artillerieunterricht. — Die Soldaten bilden Kameradſchaften, in denen ſie gemeinſame Menage machen. — Alle Tage wird die Kompagnie vor dem Quartier des Hauptmanns verleſen; nach dem Zapfenſtreich muß jeder im Quartier ſein. — Es iſt auf das Strengſte darauf zu ſehen, daß die Korporale die Gemeinen nicht mishandeln, kein Betrunkener darf ſogleich beſtraft werden. Bitten und Beſchwerden gehen durch den dienſthabenden Feuerwerker an den Hauptmann; wenn ſich Jemand über dieſen zu beſchweren hat, an den Oberſt-Wachtmeiſter; jeder kann verſichert ſein, daß ihm ſein Recht werde. Niemals dürfen ſich ganze Korps unmittelbar beſchweren, ſondern nur durch abgeſendete

(höchstens 3) Personen. Die Klagen können bis an den höchsten Ort gehen.

Ober-Feuerwerksmeister und Ober-Petardierer.

Der Oberfeuerwerksmeister bleibt stets beim Stabe; er muß über das ganze Geschützwesen Auskunft geben, er hat das gesammte Laboriren unter sich. Er beaufsichtigt die Anfertigung des Materials, darf aber eigenmächtig nichts ändern. — Experimente ordnet er mit dem Professor der mathematischen Schule an, und übergiebt den höhern Orts gebilligten Entwurf an die Versuchskommission. In allen Festungen u. s. w. wird ein jüngerer Officier ernannt, der ihn vertritt. Weil der Ober-Petardierer in seinem eigenthümlichen Fache selten beschäftigt ist, so vertritt er den Oberfeuerwerksmeister in Abwesenheit desselben beim Korps-Kommandanten.

Vom Ober-Adjutant und Wachtmeister-Lieutenant.

Der erstere empfängt alle Befehle, giebt sie an die Stabsofficiere aus, und überläßt es dann dem zweiten, sie an die Truppe auszugeben. Der erstere führt ein genaues Tagebuch über Alles, was auf dem Marsche in Belagerungen, Schlachten u. s. w. Wichtiges vorgefallen, worin alle Unternehmungen, so weit sie die Artillerie angehn, mit allen Umständen verzeichnet sein müssen.

Arrestanten.

Wird Jemand geschlossen, so bringt ihm der Profos, zu dem er abgeliefert wird, die Schlüssel und er schließt sich selbst. Jeder Arrestant muß innerhalb der ersten 24 Stunden 2 Kameraden abschicken, um um Entlassung zu bitten; thut er dies nicht, so kann der Arrest verschärft werden, und thut er es in 3 Tagen nicht, so kann ihm als Widerspenstiger der Prozeß gemacht werden. Nach der Entlassung muß er sich bei dem bedanken, der ihn entlassen. An Arrest-Gebühren empfängt der Profos vom Hauptmann einen Dukaten, vom Gemeinen 30 Kreuzer.

Kassen.

Eine jede Kasse steht unter 3 Schlüsseln, die sich in den Händen von Stabsofficieren befinden. Der Ober-Kriegskommissär erhält die Abschlüsse. Jeder Mann bis zum Hauptmann hat ein Musterbuch, worin die Gebühr und der Empfang genau verzeichnet ist und

mit dem Hauptbuche ſtimmen muß. Der Hauptmann unterſchreibt dieſe und bei der Muſterung werden ſie revidirt. Die Erſparungs-Kaſſe, worein die Gehalte der Vakanceen fließen, wird benutzt, um die Reparaturen zu beſorgen und die Artillerie marſchfertig zu erhalten, ſo daß das Aerarium nur Knechte und Pferde zu geben hat. Kontrakte zur Beſchaffung von Mondirungsſtücken werden von einer Kommiſſion abgeſchloſſen, dabei müſſen alle Unterofficiere und Gemeinen zugegen ſein. Die Kommiſſion vergleicht das Gelieferte mit dem Muſterſtück und bezahlt.

Zeugamt.

Die höchſte Stelle iſt die des Zeugwart; er ſteht unter dem Stabsofficier, der das Zeugamt hat; unter dem Zeugwart ſtehen die Zeugſchreiber, unter dieſen die Zeugdiener. Die Artillerie-Handwerksleute ſind ihren Meiſtern untergeordnet, die wie Unterofficiere über ſie zu befehlen haben, ſie ſind uniformirt und werden wie die Büchſenmeiſter in den Kompagnien behandelt. Der Vorgeſetzte des Zeugamtes geht mit ins Feld und hat dort wie im Frieden die ſpecielle Aufſicht über das Material. Er ſteht unter dem Oberſt-Wachtmeiſter vom Zeugweſen; er meldet dieſem, wenn Reparaturen, Neuanſchaffung u. ſ. w. nöthig werden. Kommiſſionen unterſuchen dies näher, ſchließen die Kontrakte ab und übernehmen das Gelieferte. Er beaufſichtigt die Verladung auf die Wagen, die Arbeit der Handwerker; Keinem iſt erlaubt, Privatarbeit zu übernehmen, nur den Schmieden iſt zu ihrer Uebung geſtattet, die Officierpferde zu beſchlagen. Der Zeugwart führt die Rechnungen; er giebt wöchentlich den Handwerksmeiſtern das Rohmaterial aus, trägt es in ihre Bücher ein und ſchreibt das Verarbeitete ab; er bezahlt das Arbeitslohn, das durch eine Kommiſſion für jedes Arbeitsſtück feſtgeſetzt iſt. Er hat die Aufſicht über die geſtempelten Muſterſtücke. Er viſitirt nach dem Marſche die Fuhrwerke.

Roßpartei (Trainweſen).

Die Roßpartei wird in Trupps von 100 Pferden und 50 Knechten getheilt, dazu 2 Schmiede und 2 Geſchirrknechte. Ein Wagenmeiſter führt den Trupp. Ueber die Wagenmeiſter ſind Ober-Geſchirrmeiſter und über die ganze Roßpartei der Ober-Wagenmeiſter geſetzt. Er ſteht unter dem Stabsofficier vom Zeugweſen. Es ſtehn bei der

Roßpartei mehrere Roßärzte, die auch beim Beschlagen zugegen sein müssen. Es wird eine genaue Liste über alle Pferde gehalten, damit Austauschungen verhütet werden; vorgenommener Austausch oder Unterschlagen von Futter u. s. w. wird mit Cassation bestraft. Ueber die durch Tod abgegangenen Pferde müssen ausführliche, von den Officieren unterzeichnete Atteste den Listen beigelegt werden. Beim Futtern müssen alle Wagenmeister, Geschirrknechte u. s. w. zugegen sein; es wird eine tägliche Stallwacht gestellt. Auf das Putzen wird die größte Aufmerksamkeit empfohlen. Gleich nach dem Einrücken wird in Gegenwart des Roßarztes der Beschlag nachgesehn und ob Pferde gedrückt worden. Die Pferde werden zusammen zur Tränke und auch zusammen zum Beschlagen geführt. Die Marode-Pferde bilden einen eignen, für sich unter Aufsicht des Roßarztes marschirenden Trupp.

Minir-Kompagnie.

Sie steht unter dem Kommandanten der Artillerie. Die Officiere sollen daher artilleristische Kenntnisse haben, so wie die Artillerie-Officiere den Minenkrieg kennen müssen. Die Miniroffiziere haben ebenfalls die mathematische Schule zu besuchen. Zu Minirern werden Bergleute, Maurer, Steinmetze, Zimmerleute u. s. w. genommen. Bei den Entwürfe zu Minen muß ein genaues Verständniß zwischen dem Kommandanten und den Minirern statt haben. In jeder Galerie müssen bei stattfindender Arbeit wenigstens 2 Minirer, die stündlich abgelöst werden, sein; die übrigen Arbeiter sind Handlanger. Alle 12 Stunden wird genau aufgenommen, wie weit die Mine vorgerückt u. s. w., und darüber rapportirt. Beim Laden und Verdämmen der Minen sind folgende Vorsichtsmaßregeln vorgeschrieben:

1) das Pulver darf nicht in leinenen oder zwillchnen Säcken herbeigebracht werden, sondern nur in ledernen, damit es nicht durchstaube;
2) bei der Füllung der Pulverkasten ist nichts zu verschütten;
3) kein offnes und unverdecktes Licht darf in der Mine sein, bis nicht die Kammer gefüllt, verwahrt und die Zündwurst hinlänglich bedeckt ist;
4) Bei Annagelung der Zündwurst dürfen nur verzinnte Nägel und kupferne Hämmer verwendet werden;

5) wenn die Mine geladen und verdämmt worden und nicht der Befehl vorhanden ist, sie sogleich zu sprengen, so muß die Wurst wohl verwahrt, es darf kein Zündpulver aufgestreut werden, und es ist eine Wache mit bloßem Seitengewehr dabei zu stellen.

Exercitien mit Stücken und Böllern.

Da ein eignes Exercierreglement für Geschütz und klein Gewehr besteht, so sind hier nur die allgemeinen Regeln gegeben, wonach zu verfahren, „damit nicht bloß eine Zierde und äußerliches Ansehn, sondern vielmehr der eigentliche Endzweck, so in der Fertigkeit bei allen Bewegungen, welche in Gegenwart des Feindes erfordert werden, besteht, dadurch erhalten werde.“ — Die Bewegung der Feldstücke im Avanciren und Retiriren geschieht allein mit Zugseilen, womit die Bedienungsmannschaft versehen ist, oder auch mit Beihülfe von Avancirstangen. Bei jedem Stück sind 6 Büchsenmeister, deren Verrichtung bei allen Kalibern dieselbe bleibt. Die Zahl der Handlanger wächst mit der Größe des Stücks.

Die Büchsenmeister sind in folgender Weise vertheilt: einer zum Brandel-Einführen, einer zum Luaten und Abfeuern, einer zum Einführen der Patrone, einer zum Ansetzen und Auswischen, einer zum Protzstock, einer zum Karren und Herbeiholen der Patronen.

Der 3Pfünder hat 6 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 4, beim Protzstock 1, bei der Protze 1; der 6Pfünder hat 8 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 6, beim Protzstock 1, bei der Protze 1; der 12Pfünder hat 12 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 8, beim Protzstock 1, bei der Protze 1, und 2 zum Patronenwagen.

Zur Haubitze kommen ein junger Feuerwerker, zum Richten 6 Büchsenmeister, davon einer zum Einführen der Patrone, einer zum Aufschneiden und Einsetzen der Granate, einer zum Abfeuern, einer beim Protzstock, einer beim Karren, zum Granaten-Zutragen. — Außerdem 8 Handlanger, wie beim 6Pfünder vertheilt.

Beim Exerciren ist besonders auf folgende Punkte zu sehen:

1) daß die Leute jederzeit im Richten, besonders beim Kartätschfeuer, die nöthige Elevation nach jedesmaliger Entfernung nach bloßem Augenmaß zu nehmen, unterwiesen werden;

2) daß sie öfter die Nummern verändern;
3) daß man unvermuthet einige Leute wegnehme, als wenn sie verwundet wären, und den übrigen zeige, wie sie demungeachtet dasselbe noch bedienen sollen;
4) daß man beim Exerciren wirkliche Brandeln ins Zündloch einführe, damit die Leute lernen mit dem Zündstock oder den Lichtern recht umzugehn und frisch ins Feuer zu sehen;
5) daß sowohl im stehenden Feuer als mitten im Avanciren und Retiriren die möglichste Geschwindigkeit, jedoch ohne Verwirrung und Uebereilung gebraucht werde;
6) alle mögliche Art Schwenkungen mit mehreren zusammen gestellten Stücken und ihren bespannten Karren, die den Stücken allezeit in der gehörigen Entfernung folgen;
7) sind die Leute wohl zu unterrichten, allezeit genau auf das Kommando Acht zu haben, sich nicht zu verwirren und zu übertreiben, still zu sein und in Ordnung zu bleiben.

Beim Schießen in der Bewegung wird nicht nach jedem Schuß bewegt, sondern immer erst nach einigen, jedes Geschütz bewegt sich dabei für sich. Wird es den Mannschaften zu schwer, das Geschütz zu bewegen, so spannt man Pferde aus der Protze und hängt sie an's Geschütz; nach jeder Bewegung werden die Pferde beim Schießen wieder ausgehängt. Doch ist es besser, die Pferde ans Feuer zu gewöhnen. Damit die Mannschaft lernt, wann mit Kugeln, Kartätschen und doppelten Büchsen zu feuern sei, soll sie zuweilen mit Pulver gegeneinander manövriren. Es ist das Rikoschiren fleißig zu üben, zuweilen auch das Schießen mit glühenden Kugeln. — Auf Batterien sind mindestens 2 Büchsenmeister pro Geschütz zu rechnen, wovon einer richtet und einer die Ladung besorgt, besonders wenn im Nothfall mit der Ladeschaufel geladen wird. An Handlanger kommen zum 24Pfünder 10 bis 12, zum 12Pfünder 8 bis 10. — Zum 100pfündigen Bomben- und Stein-Böller kommt ein junger Feuerwerker zum Kommando und zum Richten, ein Büchsenmeister zum Einbringen der Ladung, einer zur Besorgung der Bombe und Aufschneiden der Brandröhre, einer zum Abfeuern, 2 Handlanger zum Heranbringen des Geschosses, 6 zum Richten.

Zum 60pfdgen Mörser 1 junger Feuerw. 3 Büchsenm. 6 Handl.
30pfdgen — 1 — — 2 — 5 —
10pfdgen — — — — 1 — 2 —

In jeder Pulverkammer ist ein junger Feuerwerker und ein Büchsenmeister. Bei den Bomben ist 1 Korporal.

Beim Bombenwerfen ist darauf zu sehen:

1) daß man auf alle Entfernungen, sowohl auf einer horizontalen Ebene als Höhen und Tiefen zu werfen sich übe, „besonders nach geometrischen Gründen und den verschiedenen Elevationen, ohne welche kein genauer Wurf, so bei vielen Gelegenheiten unumgänglich erfordert wird, erhalten werden kann";
2) daß man die Elevation für das Durchbrechen von Gewölben kennen lerne;
3) daß man genau die gerade Linie im Werfen halte;
4) daß man auch mit Steinen, Granaten, Leuchtkugeln, Brandkugeln und den übrigen Feuerwerkskörpern nach den Regeln zu werfen aufs möglichste sich übe.

Exereiren mit kleinem Gewehr.

1) Das ganze Exercitium muß so leicht, kurz und ungezwungen eingerichtet werden als möglich; 2) es müssen keine überflüssigen Handgriffe darin sein; 3) die Stellung des Mannes muß gesetzt, wohlanständig und ungezwungen sein; 4) die gerade Linie muß bei Stellungen, Wendungen u. s. w. jederzeit wohl beachtet werden, wodurch ein großer Theil der Wohlanständigkeit beim Exercitium erhalten wird; 5) der Marsch selbst muß frisch, gesetzt und männlich, dabei aber nicht abmattend und gezwungen sein.

Es soll zuweilen nach der Scheibe geschossen werden.

Wachen.

Die wichtigste Wache, welche die Artillerie giebt, ist die Stückwacht, zur Bewachung des Geschützes, der Munition und des Artillerielagers. Beim Hauptkorps zieht ein Hauptmann mit auf. Außer dieser giebt die Infanterie auch noch eine Wache zur Hülfe. Bei den Lärmstücken und den sonst wichtigen Posten stehen aber Artilleristen Schildwache. Der Oberst der Artillerie erhält eine eigne Wache, die Stabsofficiere Schildwache; ein detaschirter Hauptmann nur, wenn

er eine Kasse hat, dann steht die Schildwache aber im Hause. Kleinere Wachen rapportiren an die große. Der Posten steht 2 Stunden, bei sehr schlechtem Wetter eine. Der Wachtmeister-Lieutenant rangirt die Wache, dann wird gebetet, abmarschirt. Die alte Wache salutirt, wenn es eine Officier-Wache ist, mit klingendem Spiel, die neue beim Abmarsch der alten, die Officiere durch Abnehmen der Hüte. Beim Abschlagen dankt der Officier der Mannschaft für die gehaltene Wache; die Gewehre werden dann entladen. Beim Zapfenstreich geschieht ein Schuß aus den Lärmstücken. Die Honneurs werden von Wachen und Schildwachen, die vor Arrest, Spital u. s. w. stehn, nicht gemacht. Einer Schildwache darf selbst von Vorgesetzten kein grober Verweis gegeben werden. Die Parole nnd der möglichst kurz und deutlich zu fassende Befehl wird vor der Stückwacht ausgegeben, sie wird erst den Officieren, dann den Unterofficieren gegeben, dann der Dienst bei den versammelten Kompagnien befohlen.

Werbung.

Es werden Officiere auf Werbung geschickt. Bedingungen zur Annahme als Büchsenmeister sind:

1) Stark und wohlgewachsen von Person, nicht unter 5′ 5″, nur im Nothfall 5′ 4″.
2) Der deutschen Sprache kundig.
3) Im Lesen und Schreiben hinreichend geübt.
4) Ledigen Standes und von mittleren Jahren.
5) Kein Ueberläufer von fremden Mächten.
6) So viel thunlich, Landeskinder.

Musterung.

Die Truppe wird Kompagnieweise in Parade aufgestellt. Die Stabsofficiere sind eingetheilt. Der Oberst-Wachtmeister und der Wachtmeister-Lieutenant zu Pferde. Der Kommissair wird von allen Officieren gegrüßt. Die Truppe schließt einen Kreis, der Auditor zu Pferde verliest die Kriegsartikel nnd andere Kaiserliche Befehle, dann wird der Eid zu den Geschützen geleistet; die Officiere des Stabes gehen dann zu Einem am Mustertische vorbei, dann folgen die Kompagnien, wobei jede angerufen wird und hier! antwortet, die Tambours aber mit einem Wirbel antworten. Nach der Musterung treten die Leute, die etwas zu bitten haben, an den Mustertisch heran.

Avancement.

Die Stellen bis zum Stückjunker besetzt der Brigade-Kommandant nach den ihm eingesandten Führungslisten. Vom Stückjunker aufwärts besetzt der General-Artillerie-Direktor. Die Avancirten werden dem Truppentheil vorgestellt. Verabschiedungen geschehn nur wegen Unvermögenheit weiter zu dienen, oder anderer wichtigen Ursachen. Jeder Offizier muß bei der Verabschiedung versichern, niemals in fremde Dienste zu gehen.

Verhör und Kriegsrecht.

Beim Verhör über alle Unterofficiere und Gemeine ist 1 Hauptmann, 1 Stückjunker, 1 alter, 1 junger Feuerwerker, 1 Korporal und 1 Büchsenmeister; in wichtigen Fällen führt der Oberst-Wachtmeister das Präsidium. Beim Verhör über Officiere sind 14 Personen, indem von jeder Charge bis zum Büchsenmeister 2 Personen genommen werden. Vor dem Verhör öffnet der Arrestant selbst seine Ketten; er darf nicht eingeschüchtert und irre gemacht werden. Das Kriegsrecht besteht ebenfalls aus 14 Personen, wird vereidet, die Akten werden in Gegenwart des Deliquenten vorgelesen, er kann Einspruch thun. Dann wird er abgeführt, der Auditor hält den Vortrag, die Chargen besprechen sich und geben die Stimme von unten aufwärts. Die Publicirung des bestätigten Urtheils geschieht in Gegenwart des Kriegsrechts im Freien (bei Stabsofficieren im Zimmer bei offnen Fenstern und Thüren), die Assessoren werden dann des Eides entlassen. Standrechte werden nur in wichtigen Fällen im Freien, im geschlossnen Kreise der Truppe und zwar vor 2 Trommeln gehalten. Der Verbrecher wird vernommen, dann dem Geistlichen übergeben; der Auditor liest die betreffenden Gesetze vor und bittet den Präses um sein Votum, dieser sagt es dem nebenstehenden Hauptmann ins Ohr, so geht es durch den Kreis des Standrechts, Alle ziehen den Degen und die dem Votum beistimmen, heben die linke Hand.

Exekutionen.

Nach dem Vorlesen des Urtheils im Kreise bittet der Profos beim Oberst-Wachtmeister dreimal um Gnade, diese kann nur vom Kommandanten bewilligt werden, den 2 alte Feuerwerker um Gnade bitten. Einer von ihnen hat ein gesatteltes Pferd, um sogleich bei

Erhaltung der Gnade zum Exekutionsplatz reiten zu können. — Das Ehrlichmachen geschieht, indem der Infamirte im Kreise der Truppe niederkniet und dreimal mit dem Kopf gegen die Mündung eines Geschützes gestoßen wird, im Namen Ihro Majestät, im Namen des Artillerie-Kommandanten und im Namen des ganzen Korps.

Von der Artillerie-Lehre.

Es ist eine Lehre für Büchsenmeister und eine für Officiere bearbeitet. Es ist auf das Strengste verboten, sie in fremde Hände kommen zu lassen. Die Lehre für Büchsenmeister enthält:

1) Die bei der Artillerie gebräuchlichen Maß- und Kaliberstöcke, die Gewichte.
2) Die aus diesen Kalibern entstehenden Gattungen der Stücke, die Eintheilung derselben, die Lafettirungen, die Benennung aller Theile.
3) Die Zeichnungen der Stücke und Lafetten, wobei die Maße nicht angegeben werden.
4) Das Aufnehmen der Geschütze und Aufzeichnen.
5) Untersuchung der Stücke.
6) Bedienung der Geschütze.
7) Das Bauen der Batterien und Kessel, Binden der Würste, Schanzkörbe.

Die Lehre für Officiere enthält:

1) Die Einrichtung, Proportion und das Maß des ganzen gegenwärtig eingeführten Geschützes, der Lafetten, Maschinen mit allen Einzelnheiten.
2) Das Fuhrwesen, Munitionskarren und Wagen, Feuerwerkskasten, Kugelwagen, Bomben-Transportirwagen.
3) Der Trieb von allem Geschütz, sowohl mit Kugeln als Kartätschen, und bei diesen nach der Größe des Schrotes, wie die Experimente ihn ergeben.
4) Der Trieb der Böller mit Bomben, Granaten, Steinen, Pulversäcken, Leuchtkugeln.
5) Die Ladungen und Sprengladungen.
6) Die Beschreibung des Laboratoriums.

Mathematische Schule.

Es wird gelehrt: 1) Arithmetik. 2) Gemeine Geometrie und

Trigonometrie. 3) Höhere Geometrie, besonders Kegelschnitte. 4) Mechanik. 5) Hydraulik, Hydrostatik, Aerometrie mit physikalischen Experimenten. 6) Anfangsgründe der Optik und Perspektive. 7) Artilleriewissenschaft. 8) Kriegsbaukunst. 9) Bürgerliche Baukunst, so weit sie mit der Kriegsbaukunst in Verbindung steht. 10) Feldmessen. Es soll besonders das für die Artillerie-Wissenschaft Nützliche hervorgehoben werden, auch muß ein niedrer Kursus gehalten werden, da nicht Alle dem höheren folgen können. Wenn es die Zeit gestattet, soll Geschichte und Geographie, besonders Kriegs- und Waffengeschichte gelehrt werden.

Experimente und neue Erfindungen.

„Die Artillerie ist nicht nur an sich wegen ihres weiten Umfanges und ihrer mannichfaltigen Gegenstände beständig neuen Entdeckungen und Verbesserungen unterworfen, sondern kann auch um ihres genauen Zusammenhanges mit der Mechanik und Naturlehre willen, deren Wachsthum und weitere Ausbreitung beständig fortdauert, noch allezeit zu einem größeren Grade der Vollkommenheit gebracht werden. Finden sich daher Einige bei dem Artillerie-Korps, die zu neuen Entdeckungen Fähigkeit und die Gründe besitzen, so müssen solche ohne Unterschied und mit Hintansetzung aller Parteilichkeiten erwecket, ermuntert und zu Beförderung des allerhöchsten Herrendienstes, mehr und mehr angefrischet werden.“

Die Versuche selbst werden von einer Kommission angestellt, weil diese glaubwürdiger ist als einzelne Personen. Mitglieder sind jedesmal der Professor der mathematischen Schule und der Ober-Feuerwerksmeister. Die Experimente müssen nach physikalischen Regeln abgehalten werden. Es ist dabei darauf zu sehen, daß der Zweck genau festgesetzt werde, daß die Anstalten streng nach diesem Zwecke getroffen werden, und „daß man sich nicht durch vorgefaßte Meinung verleiten lasse, ein Experiment anders anzusehn und anders auszulegen, als es sich wirklich verhält.“ Es wird ein Protokoll geführt, welches beim Korps aufbewahrt wird und geheim zu halten ist.

Laboratorium.

Es muß aufs möglichste sauber gehalten werden; alle Tage wird zweimal gesprengt und ausgefegt. Kein Laboratorium darf nahe an einem Pulvermagazin liegen. Alle fertige Sachen müssen sogleich

daraus fortgeschafft werden. Wo Kornpulver verarbeitet wird, darf keine Röhre geschlagen werden. Die Schildwachen dürfen keine Feuerwaffe haben; kein Betrunkener oder Fremder darf eingelassen werden.

Batteriebau.

Es kommt an: 1) auf die Festigkeit der Batterie, 2) auf Geschwindigkeit der Erbauung, 3) auf die Wirkung. — Bei dem besten Erdreich muß die Brustwehr mindestens 18′ dick sein, bei lockerem Grunde muß ein fester Unterbau statt haben. Eine Batterie, bei der sich nicht außerordentliche Schwierigkeiten zeigen, muß in 2 Nächten und Einem Tage fertig sein. Es werden unterschieden: Demontir-, Scarpier-, Rikoschett- und Bresche-Batterien. Von den Scarpier-Batterien wird gesagt; „sie werden den Demontir- und Bresche-Batterien zugesellt, um die Erde oder die Mauer, so schon durchlöchert und geschwächt worden, desto leichter völlig einzureißen und herunter zu werfen. Sie werden gegen die Front, so beschossen werden soll, schief gestellt." — In Bezug auf die Lage der Batterien gegen den Horizont giebt es Horizont-, erhabene und versenkte Batterien. Auf jede Scharte werden gewöhnlich 3 bis 4 Büchsenmeister, 20 — 30 Handlanger, und auf 2 ein Korporal zum Bau gerechnet. Auf eine Batterie von 8 Geschützen kommt 1 Hauptmann, 1 Stückjunker, 2 alte und 4 junge Feuerwerker.

In den Campements ist der Bau der verschiedenen Batterien mit Würsten, Schanzkörben und Sandsäcken auf sumpfigem, auf felsigem und auf ungleichem und abhängigem Grunde zu üben, eben so der Bau in der Nacht, Anlage schiefer Scharten, Herstellen beschädigter Scharten während der Nacht.

Zeughäuser und Pulvermagazine.

Die Gegenstände sind ihrer Art nach streng von einander zu sondern. Die Listen müssen ausführlich sein. Die Pulvermagazine werden zweimal täglich revidirt, an guten Tagen gelüftet, alle Jahre das Pulver in den Fässern gestürzt, das feuchte gesonnt.

Feldaufsätze (Mobilmachungspläne).

Es werden gerechnet als mitzuführen bei der Artillerie:

Trigonometrie. 3) Höhere Geometrie, besonders Kegelschnitte. 4) Mechanik. 5) Hydraulik, Hydrostatik, Aerometrie mit physikalischen Experimenten. 6) Anfangsgründe der Optik und Perspektive. 7) Artilleriewissenschaft. 8) Kriegsbaukunst. 9) Bürgerliche Baukunst, so weit sie mit der Kriegsbaukunst in Verbindung steht. 10) Feldmessen. Es soll besonders das für die Artillerie-Wissenschaft Nützliche hervorgehoben werden, auch muß ein niedrer Kursus gehalten werden, da nicht Alle dem höheren folgen können. Wenn es die Zeit gestattet, soll Geschichte und Geographie, besonders Kriegs- und Waffengeschichte gelehrt werden.

Experimente und neue Erfindungen.

„Die Artillerie ist nicht nur an sich wegen ihres weiten Umfanges und ihrer mannichfaltigen Gegenstände beständig neuen Entdeckungen und Verbesserungen unterworfen, sondern kann auch um ihres genauen Zusammenhanges mit der Mechanik und Naturlehre willen, deren Wachsthum und weitere Ausbreitung beständig fortdauert, noch allezeit zu einem größeren Grade der Vollkommenheit gebracht werden. Finden sich daher Einige bei dem Artillerie-Korps, die zu neuen Entdeckungen Fähigkeit und die Gründe besitzen, so müssen solche ohne Unterschied und mit Hintansetzung aller Parteilichkeiten erwecket, ermuntert und zu Beförderung des allerhöchsten Herrendienstes, mehr und mehr angefrischet werden.“

Die Versuche selbst werden von einer Kommission angestellt, weil diese glaubwürdiger ist als einzelne Personen. Mitglieder sind jedesmal der Professor der mathematischen Schule und der Ober-Feuerwerksmeister. Die Experimente müssen nach physikalischen Regeln abgehalten werden. Es ist dabei darauf zu sehen, daß der Zweck genau festgesetzt werde, daß die Anstalten streng nach diesem Zwecke getroffen werden, und „daß man sich nicht durch vorgefaßte Meinung verleiten lasse, ein Experiment anders anzusehn und anders auszulegen, als es sich wirklich verhält.“ Es wird ein Protokoll geführt, welches beim Korps aufbewahrt wird und geheim zu halten ist.

Laboratorium.

Es muß aufs möglichste sauber gehalten werden; alle Tage wird zweimal gesprengt und ausgefegt. Kein Laboratorium darf nahe an einem Pulvermagazin liegen. Alle fertige Sachen müssen sogleich

daraus fortgeschafft werden. Wo Kornpulver verarbeitet wird, darf keine Röhre geschlagen werden. Die Schildwachen dürfen keine Feuerwaffe haben; kein Betrunkener oder Fremder darf eingelassen werden.

Batteriebau.

Es kommt an: 1) auf die Festigkeit der Batterie, 2) auf Geschwindigkeit der Erbauung, 3) auf die Wirkung. — Bei dem besten Erdreich muß die Brustwehr mindestens 18′ dick sein, bei lockerem Grunde muß ein fester Unterbau statt haben. Eine Batterie, bei der sich nicht außerordentliche Schwierigkeiten zeigen, muß in 2 Nächten und Einem Tage fertig sein. Es werden unterschieden: Demontir-, Scarpier-, Rikoschett- und Bresche-Batterien. Von den Scarpier-Batterien wird gesagt; „sie werden den Demontir- und Bresche-Batterien zugesellt, um die Erde oder die Mauer, so schon durchlöchert und geschwächt worden, desto leichter völlig einzureißen und herunter zu werfen. Sie werden gegen die Front, so beschossen werden soll, schief gestellt.“ — In Bezug auf die Lage der Batterien gegen den Horizont giebt es Horizont-, erhabene und versenkte Batterien. Auf jede Scharte werden gewöhnlich 3 bis 4 Büchsenmeister, 20 — 30 Handlanger, und auf 2 ein Korporal zum Bau gerechnet. Auf eine Batterie von 8 Geschützen kommt 1 Hauptmann, 1 Stückjunker, 2 alte und 4 junge Feuerwerker.

In den Campements ist der Bau der verschiedenen Batterien mit Würsten, Schanzkörben und Sandsäcken auf sumpfigem, auf felsigem und auf ungleichem und abhängigem Grunde zu üben, eben so der Bau in der Nacht, Anlage schiefer Scharten, Herstellen beschädigter Scharten während der Nacht.

Zeughäuser und Pulvermagazine.

Die Gegenstände sind ihrer Art nach streng von einander zu sondern. Die Listen müssen ausführlich sein. Die Pulvermagazine werden zweimal täglich revidirt, an guten Tagen gelüftet, alle Jahre das Pulver in den Fässern gestürzt, das feuchte gesonnt.

Feldaufsätze (Mobilmachungspläne).

Es werden gerechnet als mitzuführen bei der Artillerie:

Zu jedem	3pfdgen Stück	6pfündigen	12pfündigen	7pfdgen Haubitz.
	130 Kugelschuß	100 Kugelsch.	80 Kugelsch.	100 Granat.
	70 Kartätschschuß	50 Kartätsch.	30 Kartätsch.	20 Schrotbchs.
	200	150	110	120
und	12 Kartätschbüchsen	12	4.	

ohne Pulverladung.

Für jeden Mann Infanterie 36 Patronen, für jeden Kavalleristen 24, in lockerem Pulver und Blei. Außerdem wird noch ein Depot berechnet.

Auf jeden 3Pfünder kommt 1 Munitionskarren, zu 2 6Pfündern 3, zu 2 12Pfündern 3, zu 1 7pfündigen Haubitze 2 Karren. Das 3pfündige Regimentsstück wird bespannt mit 2, das 6pfündige mit 4, das 12pfündige mit 6, die 7pfündige Haubitze mit 3, Munitionskarren mit 2, großer Munitionswagen mit 6, beide Munitionswagen, Bagage- Schanzzeugwagen, Feuerwerkskasten mit 4, eine Karrenschmiede mit 2, eine Wagenschmiede mit 6 Pferden. Dabei kommt auf jedes Pferd (ohne das Futter) 4 Centner Belastung.

Uebernahme der Zugpferde.

Die Pferde müssen alle 16 Faust hoch und dabei von starkem Bau und fehlerfrei sein; die Uebernahme geschieht von einer Kommission, wobei sich Roßärzte befinden. Die abgenommenen Pferde werden sogleich mit dem Brand versehn.

Bagageordnung.

Die Bagage muß möglichst vertingert werden, weil sie die Bewegungen hemmt. Die Kompagnie erhält einen Wagen für die Bagage der Bedienung, die früher auf das Geschütz aufgebunden wurden. Diese Wagen werden im Lager als Fouragewagen benutzt, wozu man sonst die Munitionswagen benutzte, wobei die Munition durch das häufige Auf- und Abpacken verdorben wurde. Der Stabsofficier darf 2, der Hauptmann einen vierspännigen, die übrigen Offiziere einen zweispännigen Wagen haben.

Marschordnung.

Vor dem Abmarsch wird Rast geschlagen, gebetet. Voran marschiren einige Handwerker, dann die Minirkompagnie, dann die Artilleriekompagnien, der Profos mit den Arrestanten, das Geschütz und Fuhrwesen, und zwar zuerst die 3 Lärmstücke, dann die kleinsten Kaliber,

über, und so steigend, dann Munitionskarren, Feldschmiede, Munition und Requisitenwagen, Feuerwerkskasten. Die Kassen-, Kranken- und Officier-Bagagewagen sind dazwischen eingetheilt. Die Arrieregarde bildet die alte Stückwache. — Die Handwerker sind längs dem ganzen Zuge vertheilt, die Wagenmeister zu Pferde eben so, sie verhindern das Aufsetzen der Leute, halten auf gleichmäßigen Zug u. s. w. Die vorderen Züge müssen langsam marschiren, jedes eingetretene Hinderniß wird nach vorn gemeldet. Die Officiere bleiben bei den Kompagnien, bei jedem Kranken bleibt ein Unterofficier. Wird durch Orte marschirt, wo Truppen stehen, so geschieht es in Parade. Auf den Halteplätzen wird aufmarschirt und revidirt. Im Lager geschieht dies wieder, worauf gebetet und ausgespannt wird.

Es ist zwar dem kommandirenden General gestattet, die Regimentsstücke gleich beim Ausbruche des Krieges den Regimentern zuzutheilen, es ist aber wünschenswerth, daß sie, bis es nöthig wird, beim Hauptkorps der Artillerie bleiben, weil sie sich besser beaufsichtigen und in Stand halten lassen. Es ist auch zu wünschen, daß gleich anfangs das zur Deckung der Artillerie bestimmte Korps überwiesen würde, das man dann auch im Gebrauch des Geschützes üben könnte.

Lager.

Es wird vom Quartiermeister ausgesteckt. Holz und Stroh wird in Haufen gesetzt. Das Artillerie-Lager kommt gemeiniglich hinter das 2te, zuweilen aber auch zwischen das 1ste und 2te Treffen; das Geschütz in die Mitte, die Kompagnien auf beide Flügel, die Lärmstücke vorn, die Pferde hinten rechts und links, hinter den Geschützen lagert das Zeugamt. Es darf sich Niemand den Geschützen nahen oder sie zählen.

Feldschlachten.

„Die vornehmste Stärke einer Armee bei einer so wichtigen und entscheidenden Begebenheit als eine Schlacht ist, beruhet nicht sowohl auf der Größe derselben und auf der Menge der Mannschaft als vielmehr auf der guten Verbindung der 3 Theile, woraus eine Armee besteht, nämlich der Infanterie, Kavallerie und Artillerie, auf der Ordnung die in der Stellung derselben beobachtet wird, und auf die nöthige Unterstützung, so ein Theil von dem andern empfänget, da

sonsten jeder Theil, für sich betrachtet, schwach und ohnmächtig scheinet, und erst durch die gehörige Verbindung mit den übrigen seine wahre Stärke zu zeigen im Stande ist. Nach derjenigen Verfassung, in welcher sich gegenwärtig das Geschützwesen befindet, läßt sich nicht ohne Grund hoffen, daß durch dasselbe eine Schlacht gar bald ein entscheidendes Ansehn gewinnen werde, wenn nur die Stücke recht gestellet und gehörig bedienet werden. Ob nun gleich das Meiste dabei von der Anordnung des kommandirenden Feldherrn abhanget, so lassen sich doch einige allgemeine Regeln zum Grunde setzen, nach welchen vornehmlich die Bedienung der Stücke während der Schlacht eingerichtet, und die Verhaltung der Officiere sowohl als der Gemeinen dabei bestimmt werden kann."

Wenn der Befehl gegeben, daß die Regimentsstücke eingetheilt werden sollen, werden sie nochmals mit ihren Kanonen revidirt. Sie bleiben von ihrer bisherigen Mannschaft besetzt und schlagen ihr Lager neben dem Regiment auf. Die Officiere haben sofort das umliegende Terrain zu studiren. Auf das Bataillon kommen 2 3Pfünder, der Feldherr kann aber größere Batterien daraus formiren, auch schwerere Kaliber zu den Regimentern einschieben; der Artillerie-Kommandant hat dabei seine Meinung zu äußern. Es ist besser, die Geschütze zu 3 und 4 als zu 2 in die Bataillons-Intervalle zu stellen; es ist dann bessere Geschütz-Bedienung, bessere Aufsicht, leichtere gegenseitige Aushülfe. Mehr als 4 Geschütze fordern zu viel Raum. Auf die Flügel stellt man meist die Haubitze und die schwereren Kaliber, um die feindliche Kavallerie in Unordnung zu bringen. Will man bei der Kavallerie Geschütz eintheilen, so muß es zu beiden Seiten durch Infanterie gedeckt werden, es kann dann ein sehr großes Uebergewicht über die feindliche erreicht werden. Die Artillerie-Reserve steht zwischen dem 2ten Treffen und der Reserve, von hier aus geht auch aller Munitionsersatz. Alle Wagen sind während der Schlacht bespannt. Der Artillerie-Kommandant ist beim Feldherrn, die Stabsofficiere sind vertheilt. Alle Officiere, die mehr als einen Posten zu besorgen haben, sind zu Pferde. Bei den Geschützen kommandiren die Officiere mit gezogenem Degen. Hinter jedem Treffen stehen die Feldscheerer und die Officiersknechte mit den Reitpferden. So viel als möglich müssen alle zu versendenden Befehle schriftlich

sein, damit sie im Falle des Bleibens eines Kommandanten dem Nachfolger nicht unbekannt sind. Brutalität ist hier noch weniger als sonst an ihrer Stelle, „daher alle Bewegungsgründe zur Beobachtung der Schuldigkeit mehr von der Ehrliebe und zukünftiger Belohnung des Wohlverhaltens, auch Zusage der aufrichtigen Recommandation nach den Verdiensten eines Jeden, als von der Schärfe hergenommen werden müssen.“ Die Officiere sollen ruhig bleiben und die Leute nicht durch zu häufige oder widersprechende Befehle irre machen. — So lange der Feind noch nicht im Bereich des Gewehrfeuers ist, ist es vortheilhaft, die Geschütze vor die Front zu stellen, um Kreuzfeuer zu erhalten, später wird es in die Linie zurückgezogen. Das Feuer muß ohne Uebereilung geschehen, die Geschütze werden besonders mit Kartätschen schief gerichtet, um Kreuzfeuer zu erhalten. Es darf nicht auf zu große Entfernung geschossen werden, damit nicht Mangel an Munition eintrete und das Geschütz durch Ueberhitzung nicht verderbe. Erst wird mit Kugeln und Granaten geschossen, kommt der Feind näher, mit großen Kartätschen, dann mit kleinen, zuletzt mit 2 Büchsen. Man muß dabei auf die Beschaffenheit des Terrains Rücksicht nehmen. Das Geschwindschießen darf erst in der größten Nähe eintreten. Lagenweise darf nie gefeuert werden. Bei Mangel an Munition kommen alle Wagen aus der Reserve, die leeren gehen zurück; besser wäre es, die Geschütze des 1sten Treffens durch die des 2ten ablösen zu lassen. Bei der Bewegung bleibt das Geschütz immer in der Linie der Infanterie und im Feuern.

Angriff der Festung.

In den Depots vor Festungen müssen die Munitionsgegenstände in mehreren Parthien abgesondert aufbewahrt werden. Man nimmt dazu vorhandene Gebäude oder von Holz erbaute Magazine. Die Aufsicht führt der Zeuglieutenant. Ein Stabsofficier steckt die Batterien aus. Beim Demontiren muß man, wenn nicht der Fuß der Mauer gleich anfangs zu sehen ist und so aus der Ferne ein Anfang zur Bresche gemacht werden kann, sich hüten, die Mauer zu beschädigen, weil die Trümmer später das Breschescheißen erschweren; die Demontir-Batterien werden durch Scarpir-Batterien unterstützt. Auf die Wirkung der Rikoschett-Batterien ist der höchste Werth zu legen.

Von den Kesseln darf nur nach den Werken und nur auf ausdrücklichen Befehl in die Stadt geworfen werden. Die Breschschüsse geschehen lagenweise einige Fuß über der Erde, in horizontaler Linie; die gleichzeitigen Scarpierschüsse geschehen auch lagenweise. Die Mörser werfen zu dieser Zeit kleine Granaten; Pulversäcke besonders auf die Orillons. Ehe die Breche-Batterien angelegt werden, müssen die feindlichen Minen aufgesucht und zerstört sein. — Es wird ein genaues Tagebuch geführt.

Vertheidigung der Festung.

Man rechnet im Allgemeinen 8—12 Geschütze pro Bastion, auf jedes Ravelin oder Contregarde 6 bis 10. Jedoch kann man nach den Umständen von dieser Regel abweichen. Auf die Bastione rechnet man 24- und 12Pfünder, auf die Raveline ꝛc. 12- und 6Pfünder. Außer diesen rechnet man für den bedeckten Weg 6- und 3Pfünder in hinreichender Zahl. In den Kasematten braucht man 12- und 6Pfünder. Die Zahl der Haubitzen und Mörser richtet sich ganz nach Umständen. 100pfündige Mörser sind entbehrlich, wenn vor der Festung keine festen Gebäude sind. Dagegen braucht man viele kleinere und Steinmörser. Man muß Vorraths-Kaffeten haben. Im Allgemeinen rechnet man pro Kanone 800 Schuß, wobei besonders für die leichten viel Kartätschen, pro Wurfgeschütz 400—600 Wurf außer den Feuerwerkskörpern. Man sorge auch für Steine. Das Straßenpflaster ist dazu nicht tauglich. Infanteriegewehre müssen mindestens einmal für die ganze Besatzung vorhanden sein. Der Munitions-Bedarf ist nach der Zahl der nöthigen Besatzung der Werke zu berechnen. — Sobald ein Artillerie-Officier in eine Festung kommt, um die Artillerie zu kommandiren, besichtigt er die Festung und das Material so wie das Terrain genau und überreicht dem Kommandanten einen schriftlichen Bericht über die Mittel, die er etwa noch zur Verstärkung der Vertheidigung erforderlich hält; er muß dabei die ihm untergebenen Officiere um ihre Meinung fragen. So lange die Laufgräben noch nicht eröffnet und die Circumvallationslinie noch nicht besetzen, ist die Munition möglichst zu schonen. Durch zu kurze Schüsse ist der Feind zu täuschen. In der Nacht werden ringsum Feuerballen geworfen; haben, wo man glaubt, arbeiten zu hören, Leuchtkugeln; auf entdeckte Arbeiter schießt man vom Hauptwall mit Kugeln und

vom bedeckten Wege mit grobem Kartätschen. Man hüte sich, sich durch Scheinangriffe täuschen zu lassen. Man suche das Bauen der Batterien und das Einfahren der Geschütze möglichst zu erschweren und zwinge durch starkes Kartätschfeuer, schon von weitem durch die Sappe treiben zu müssen. Deshalb führe man Geschütz in die Außenwerke und Gegenapprochen, wenn es auch beim Sturm derselben meist verloren geht, so ist es besser, sie auf diese Weise nach so erheblichem Nutzen zu verlieren, als wenn die Festung um so früher mit ihnen in die Hände des Feindes fällt. — Man suche die Orte auf den Wällen auf, welche die feindlichen Batterien nicht treffen können und stelle dort Geschütz auf. Bei der Besetzung des Glacis benutze man kleine Handgranaten. Bei der Erbauung der Grabendescente benutze man auch Prellschüsse von den Flanken des zur Seite liegenden Bastions. Sobald die Bresche gangbar ist, bleiben alle Büchsenmeister und Officiere beim Geschütz. — Alle Befehle von irgend einiger Wichtigkeit muß sich der Artillerie-Kommandant schriftlich geben lassen. Findet er Befehle nachtheilig für den Dienst, so muß er Gegenvorstellungen machen, nnd wenn diese nicht angenommen werden, sich durch die schriftlichen Ordre und das Zeugniß anderer Officiere sicher stellen. Er muß ein genaues Tagebuch führen. Im Kriegsrathe, der über die Uebergabe der Festung berathschlagt, hat er den wahren Zustand, in dem sich Geschütz und Munition befindet, vorzulegen und sein Gutachten zu geben, „auch sich durch keine anderen Gründe als solche, die er sich vor dem strengsten Richter zu vertheidigen getrauet, bewegen lasse, die Uebergabe oder Kapitulation zu unterschreiben und seine Einwilligung dazu zu geben.“

XIII.

Projekt zu einer Wall-Laffete aus geschmiedetem Eisen*).

Nebst Zeichnungen auf Tafel III.

Der erste Versuch, eine eigenthümliche Laffete für den Dienst hinter Wällen zu haben, wurde 1666 in der Belagerung von Candia durch italienische Artilleristen gemacht, indem sie die gewöhnliche Räder-Laffete auf einen Rahmen stellten, um die einmal gewonnene Richtung leicht festhalten zu können, wodurch theils des Nachts mit genügender Wahrscheinlichkeit des Treffens fortgeschossen werden konnte, theils auch am Tage das Rohr nicht so lange in der offenen Scharte dem feindlichen Feuer ausgesetzt zu werden brauchte. Dies war das erste Element, worin sich Feld- und Wall-Laffete wesentlich unterschieden. — Man erreichte den Zweck, den man sich, vorgesetzt, nicht vollständig, weil der Rahmen sich zog und die Richtkeile nachgaben, so daß doch immer ein Nachrichten, was des Nachts ganz unausführbar ist, am

---

*) Viele Artilleristen bestreiten die Anwendbarkeit des Stabeisens zum Lafferten-Material und führen die Leichtigkeit der Zertrümmerung des Eisens und die Unmöglichkeit der Reparatur als Hindernisse an. Die Würtemberger Versuche, s. Band IV. S. 261 dieses Archivs, ermuthigen den Verfasser nichts desto weniger, eine stabeiserne Laffete vorzuschlagen.

Tage aber bei der Rahmlaffete faſt eben ſo viel Zeit koſtet als ein vollſtändiges Richten der beweglichen Feldlaffete, durchaus erforderlich blieb.

Das zweite Element der Veränderung: „höhere Stellung des Rohrs über dem Horizonte, um der Scharte nicht zu bedürfen und ſo eine ſchnellere und unerwartetere Translocirung der Geſchütze möglich zu machen" brachte Gribeauval 1749 hinzu. — Seine Laffete vernichtet aber durch ihre Unbehülflichkeit und durch die Nothwendigkeit großer Erdanſchüttungen einen großen Theil des gewonnenen Vortheils in Bezug auf leichte Translocirung, ſie läßt nur beſchränkte Seitenrichtungen zu, weil ſie dabei bald an die Böſchung der Bank anſtößt, und giebt die Bedienungsmannſchaft dem feindlichen Feuer blos, ſo daß dieſe gegen hinter Scharten feuerndes Geſchütz ſehr im Nachtheil ſteht. Dazu kommt die große Seitenfläche der Laffete, wodurch ſie den Enfilirſchüſſen ſehr ausgeſetzt wird. Die gewöhnlichen Holzräder, auf denen ſie ruht, ſind wandelbar und leicht durch ſchwache Schüſſe zu zerſtören. Sie iſt endlich bedeutend theuerer als die früher üblichen, ohne die größeren Anſchaffungskoſten durch weſentlich längere Dauer aufzuwiegen.

Man hat ſich ſeitdem vielfach bemüht, beſonders das zweite Element zu vervollkommnen, während man den Bedingungen des erſten um Nichts näher zu kommen ſuchte. Allein auch zur Erreichung des zweiten Zweckes gedieh man nicht. Die Laffete à échantignoles, die 1765 eingeführt wurde, bot manche Vortheile: ſie ſicherte die Bedienungsmannſchaft, war leichter transportirbar als die Gribeauvalſche, wohlfeiler und von geringerer Seitenfläche als ſie. Sie wurde aber wieder verdrängt, man weiß nicht, aus welchem Grunde; der Parteigeiſt hatte ſie geſchaffen, vielleicht ließ ſie nur der Parteigeiſt wieder untergehn. Die von Chaſſeloup vorgeſchlagenen Einrichtungen waren zu künſtlich und theuer für die Ausführung im Großen; die Affuit Chameau verfehlte den Zweck ganz. Die Verbeſſerungen an Gribeauval's Laffete, die 1790 eingeführt wurden, Meusnier's und Lecombe's Veränderungen des Rahmens, waren unweſentlich. Die excentriſchen Räder ſo wie die concentriſchen mit Hemmſchuhen beeinträchtigten die Sicherheit des Richtens um ein Bedeutendes und die neueſte franzöſiſche Küſten- und Wall-Laffete dürfte nur, ſo lange ſie

neu ist, stabil sein; sie gewährt dabei nicht vollständige Sicherung für die Mannschaft, und hält wahrscheinlich die Richtung noch unsichrer als die Gribeauvalsche, vor der sie allerdings manche wesentliche Vorzüge hat.

Keine dieser Lafseten gewährt den Vortheil, der für Festungen so wesentlich ist, daß man Geschütze ungleicher Konstruktion, oder gar verschiedenen Kalibers ohne wesentliche Veränderung einlegen kann, wodurch man in vielen Festungen, die mit Geschützen aus sehr verschiedener Zeit und verschiedenen Artillerien armirt sind, fast für jedes Rohr eine eigne Lafsete haben muß, was den Ersatz im Laufe der Belagerung überaus erschwert.

Soll eine Wall-Lafsete allen artilleristischen Anforderungen entsprechen, so muß sie folgende Eigenschaften haben:

1) Sie muß das Einschneiden der Scharten ganz unnöthig machen, indem sie das Geschütz zum Laden so weit hinter die Brustwehr herabbringt, daß die Bedienungs-Mannschaft vollkommen gedeckt steht; sie muß das geladene Geschütz dann mit Anwendung der vorhandnen Menschenkraft zum Schusse wieder über die Brustwehrkrete erhöhen, aber nur so weit, daß sie selbst noch in allen Theilen gedeckt ist, der Rücklauf muß das Rohr wieder unter die Brustwehrkrete zum Laden versenken. Durch diese Eigenschaft wird es möglich werden, das Geschütz unbemerkt aufzustellen, es beliebig lange vor und zwischen den Schüssen stehen und den Feind über das Vorhandensein des Geschützes in Zweifel zu lassen. Das Aufstellen wird daher auch am Tage geschehen können.

2) Sowohl Seitenrichtung als Elevationswinkel muß leicht und so konstant gegeben werden können, daß es nur eines Einmaligen scharfen Richtens, wozu die ersten 5 Schüsse ausreichen werden, bedarf, um dann, so lange das Ziel unverändert bleibt, keiner wesentlichen Korrektion zu bedürfen, damit der Feind während des Schießens immer nur das Geschützrohr, und zwar auch dies nur geringe Zeit vor dem Schuß, die Mannschaft aber niemals (ausgenommen den Kopf des Richtenden bei den ersten Schüssen) zu sehen bekommt.

3) Die Lafsete muß ein weites Gesichtsfeld haben.

4) Die Lafsete muß auf den schmalsten Wallgängen anzuwenden sein, man muß sie leicht transportiren und aufstellen können; es wird,

wenn diese Bedingung nur erfüllt wird, von keinem Nachtheil sein, wenn man sie durch Auseinandernehmen der Lafete, Transportiren der einzelnen Theile und Wieder-Zusammensetzen auf der neuen Stelle zu erreichen sucht, ein Modus, den die jetzigen Lafeten nicht zulassen.

5) Die Lafete muß eine geringe Seitenfläche bieten.

6) Sie muß eben so wenige Bedienungs-Mannschaft als die jetzige erfordern.

7) Es muß mit Auswechslung weniger Nebentheile jedes Kanonenrohr des Kalibers, wo möglich auch die Röhre von 2 zunächst gelegenen Kalibern, darin eingelegt werden können.

8) Der Preis der Lafete muß ein mäßiger sein; hierbei dürften aber nicht blos die ersten Anschaffungskosten in Anschlag gebracht werden, sondern es würde genügen, wenn der Preis, nachdem die Dauer der Lafete, die Aufbewahrungskosten, die Reparaturen in Krieg und Frieden, so wie der Material-Werth der unbrauchbar gewordnen Lafete in Anrechnung gebracht worden, sich günstig für die neue Lafete stellte.

Man wird nicht billig fordern können, daß die Lafete eben so geschickt zum Gebrauche als hohe Wall-Lafete wie als niedrige Kasematten-Lafete dienen solle. Dies wäre die Vereinfachung so weit getrieben, als wenn man Mörser und Kanone in dieselbe Lafete legen wollte.

Ist es möglich, eine Lafete zu konstruiren, welche den obigen Anforderungen entspricht, so wird man durch sie noch folgende Vortheile erreichen:

1) Sie wird auch als Belagerungs-Lafete anzuwenden sein; man wird also aus den Festungs-Armirungen unmittelbar den Belagerungs-Train formiren können, mithin eigenthümliche Lafetirung ersparen; man wird ferner den Batteriebau erleichtern und verkürzen, das Einschneiden und Ausbessern der Scharten vermeiden und die Bedienungs-Mannschaft sichrer stellen. Es ist ein großer Vortheil für den Belagerer, wenn er nicht an bestimmte eingeschnittene Scharten gebunden ist; daß dies bisher der Fall war, gab dem Belagerten eigentlich noch den einzigen Vortheil in die Hand, welchen er über den Belagerer hatte.

2) Man wird die Kanonenröhre, die man meist der Scharten wegen um 5 bis 6 Kaliber länger machte als es die Verbrennlichkeit des heutigen Pulvers fordert verkürzen, sie also, so wie auch rückwirkend die Laffete, bedeutend wohlfeiler und leichter machen können.

Wenn wir bisher keine Wall-Laffete besaßen, welche die oben gestellten Bedingungen erfüllte, so lag dies, wie es scheint, wesentlich an zwei Grundübeln. Das eine war, daß man sich bei der Einrichtung des Trägers des Wallgeschützes nicht von der Konstruktion des Trägers eines Feldgeschützes, von dem man ursprünglich ausgegangen, losmachen konnte, obwohl die Verrichtungen beider wenig mit einander gemein haben. Der zweite Uebelstand war, daß man dem unfügsamen, voluminösen Material treu blieb, das die Vorzeit wählen mußte, weil sie kein anderes besaß, und sich nicht entschließen konnte, ein in jeder Beziehung vortheilhafteres zu wählen, das die vorgeschrittene Technik bot.

Mit einer hölzernen Räder-Laffete ist jenen Anforderungen nicht zu genügen, wie die seit 180 Jahren fortgesetzten Bemühungen zeigen; höchst wahrscheinlich würde es aber, wie wir im Folgenden bemüht sein werden zu zeigen, gelingen, ihnen mit einem stab-eisernen Gestelle zu entsprechen.

Wenn im Folgenden das Princip und die nähere Ausführung eines solchen eisernen Gestelles gegeben wird, so kann dies nur im Allgemeinen geschehen, da hier nicht nach Analogie zu schließen ist, wie es bisher bei neuer Konstruktion hölzerner Lafseten; wozu sich ein reicher Schatz von gemachten Erfahrungen bot, möglich war. Wir können nur entwerfen, nicht ausbauen.

Die Versuche, welche der Einführung der neusten Wall-Laffete der à place et côte vorangingen, dauerten 4 Jahr und kosteten an 20000 Franken. Die mannigfachen Erfahrungen bedingten eine förmliche Umgestaltung der ersten reiflich durchdachten Projekte; es ist daher wohl nicht zu fordern, daß ein Entwurf, hingestellt, ohne die Mittel nur ein Modell zum Grunde legen zu können, sich unmittelbar in der Praxis bewähren solle. Doch glauben wir, daß bis auf Veränderungen unwesentlicher Dinge sich das im Folgenden an-

gegebene Gestell in der Ausführung als brauchbar und zweckmäßig bethätigen würde.

Allgemeine Konstruktion des Gestelles.

Das Gestell ist am vortheilhaftesten ein dreifüßiges. Es senkt und hebt sich durch Bewegung Eines oder zweier Füße. Die sich bewegenden Theile werden durch eine Unterlage zu einer bestimmten Bewegung gezwungen. Man hat die Wahl, das Gestell mit Einem Fuße nach dem Wall und mit zweien nach hinten zu stellen oder umgekehrt. Da der hintere Theil der bewegliche sein muß, so ist es vortheilhafter, den Einen Fuß nach hinten zu stellen, die Unterlage bedarf dann nur Einer Bahn, um seine Vor- und Zurückbewegung zu regeln, und das Wiederaufrichten geschieht gleichmäßiger, da die Kraft an Einem Punkte wirkt. Diese Unterlage muß daher die Drehungsachse der beiden Vorderfüße geben, damit sie beim Aufrichten und Niederlegen immer genau denselben Bogen beschreiben; sie muß ferner die Bahn für den hinteren Fuß bilden, von deren Richtung auch die Richtung der Rohrachse, die mit ihr in Einer Vertikalebene liegt, abhängt, sie muß den Gang des hinteren Fußes begrenzen, einmal beim Zurückgehn, damit das Gestell nach dem Herabsinken eine feste Lage habe, und dann wieder beim Vorbringen, damit der Fuß beim Schuß immer eine genau bestimmte Stelle einnehme, wodurch die immer gleiche Elevation des Rohres bedingt wird. Die ganze Unterlage muß sich um einen in der Mitte der Achse der Vorderfüße gelegnen festen Punkt drehen lassen, um der Bahn für den Hinterfuß jeden beliebigen Winkel (innerhalb etwa 20 Grad rechts und links) gegen die Brustwehr geben zu können.

Unter der Unterlage müssen Rippen in die Erde auf gewöhnliche Weise versenkt werden, um das Einsinken desselben zu verhüten. Hinten liegt ein Kreibogen mit Eisen beschlagen, auf dem die Bahn für den hinteren Fuß leicht rechts und links zu bewegen, und doch unverrückbar festzustellen sein muß. Vorn muß ein Block für den Drehungspunkt der Unterlage in den Boden eingesenkt sein.

Das Geſtell hat das Kanonenrohr an zwei Stellen zu unterſtützen, an den Schildzapfen und am Bodenſtück. Da die Abweichung der Konſtruktion der Geſchützröhre, in ſo weit ſie das Geſtell angehn, nur in der Dimenſion der Schildzapfen, und der Abſtand ihrer Achſe von der Bodenfrieſe hervortritt, ſo werden dieſe beiden Unterſtützungen auch den einzigen, durch verſchiedene Rohrkonſtruktion bedingten veränderlichen Theil des Geſtelles bilden. Die Lager für die Schildzapfen müſſen für das Rohr angepaßt werden, und daher für jedes Rohr ein Paar genau paſſende Schildzapfenpfannen vorhanden ſein, die an das Geſtell angeſetzt werden können. Der Unterſtützungspunkt des Bodenſtücks, der auch zugleich die Richtmaſchine trägt, muß ebenfalls verſtellbar ſein. Der obere Punkt, wo die 3 Füße zuſammentreffen, alſo wo das eigentliche Gelenk des Geſtelles iſt, muß zwiſchen dem Schildzapfenlager und der Baſis des Geſtelles liegen. Die Rohrachſe wird daher einen beſtimmten Winkel mit dem hintern Fuße bilden, der ſich beim Niederlegen durch eine Bewegung der Richtmaſchine verändern muß, damit ſich das Rohr, das ohne dieſe Veränderung mit der Mündung ſehr hoch zu ſtehen kommen würde, zum Laden nahe horizontal ſtellt.

Das Rohr muß alſo eine zwiefache Bewegung vor und nach dem Schuſſe machen; es muß nach dem Schuß im Ganzen abwärts ſinken und dabei zum Laden eine nahe horizontale Lage annehmen, ſich alſo um die Schildzapfenachſe drehen; es muß dagegen zum Schuß ſich wieder heben und dabei wieder durch Rückwärtsdrehung um die Schildzapfenachſe in die alte Elevation einfallen. Die dazu verwendbaren Kräfte ſind Pulver- und Menſchenkraft; erſtere muß künſtlich gemäßigt, letztere künſtlich verſtärkt werden. Beide Bewegungen nach dem Schuß laſſen ſich durch die Pulverkraft gleichzeitig bewirken, das Senken im Ganzen durch den in der Richtung der Rohrachſe nach hinten wirkenden Theil der Kraft, das Senken des Bodenſtücks durch den in der Richtung der Zündlochachſe (durch das freie Ausſtrömen des Gaſes durch das Zündloch) nach unten wirkende; die erſtere Bewegung kann unbedenklich auf dieſe Weiſe bewirkt werden, bei der letzteren dürften ſich Schwierigkeiten ergeben; da hier aber durch Anwendung der Pulverkraft nur geringe Menſchenkraft erſpart und wenig Zeit gewonnen werden würde, ſo iſt auch ihre Anwendung

hierzu nicht so wichtig, als für die Senkung im Ganzen, wo größere Menschenkraft und mehr Zeit gespart werden kann. Die Bewegungen vor dem Schusse müssen jedenfalls durch Menschenkraft geschehn. — Der Pulverkraft müssen Grenzen gestellt werden, damit die Senkung nicht tiefer geschehe als eben nöthig ist, weil je größer sie wird, desto größer auch wieder die Hebung sein muß, also desto größer die Menschenkraft und Zeit; zu tiefe Senkung ist nur durch Hindernisse, die dem Zurückgehn des Hinterfußes gestellt werden, zu begegnen; es muß aber auch die Geschwindigkeit der Bewegung und besonders die Wirkung des Fußes auf das Hinderniß gemildert werden, um Gestell und Unterlage, auf der sich das Hinderniß befindet, zu schonen. Alle diese Mittel, welche die Pulverkraft beim Senken mäßigen, müssen wo möglich wieder günstig beim Heben des Rohrs einwirken, um so der Menschenkraft zu Hülfe zu kommen.

Betrachten wir zuvörderst das Senken und Heben des Rohrs im Allgemeinen, so werden sich folgende Mittel zum Verändern der Kraft ergeben. Läßt man den hinteren Fuß statt auf einer horizontalen Bahn auf einer ansteigenden zurückgehn, so wird diese Bewegung, also das Senken des Rohrs durch den Rücklauf, erschwert, das Vorgehn des Fußes (das Heben des Rohrs) dagegen begünstigt; setzen wir durch einen hervorstehenden Theil in der Bahn dem zurückgehenden Fuße eine Grenze und lassen wir dieses Hinderniß aus einer zusammendrückbaren Feder bestehen, so wird diese einen Theil der Pulverkraft absorbiren, daher die Wirkung des Fußes auf die Unterlage mäßigen, dagegen beim Vorbringen des Fußes mit dem absorbirten Theil der Pulverkraft nun helfend thätig werden, indem sie sich auszudehnen strebt. Bringt man endlich den tiefsten Punkt des Fußes mit einem Gewicht, daß vor dem Gestell über einer Rolle frei schwebend aufgehängt ist, in Verbindung, so muß der Fuß beim Zurückgehn dies Gewicht heben uud beim Vorbringen desselben hilft es ihn mit bewegen. Wir haben also 3 Mittel, die wir beliebig modificiren können, um die Pulverkraft, welche das Geschütz senkt, zu mäßigen, und die Menschenkraft, die es hebt, um eben so viel zu verstärken. Die Menschenkraft kann ferner noch gesteigert werden durch mechanische Mittel, und zwar am vortheilhaftesten durch Hebelstangen und

eine an den Vorderfüßen befeſtigte Winde, die gemeinſchaftlich auf den tiefſten Punkt des Hinterfußes wirken.

Da man die Füße ſehr ſtark machen müßte, damit ſie ſich beim Senken des Rohrs, wo ſie ſehr ſpitze Winkel mit der Unterlage bilden, und wobei überdies das Rohr trotz der obigen Verlangſamungs-Mittel ein großer Moment der Bewegung hat, nicht biegen, ſo muß man eine kurze ſenkrecht herabgehende Stütze anbringen, die, wenn das Rohr den tiefſten Punkt erreicht, die Unterlage trifft und es trägt, wodurch die auf den ſchrägen Füßen drückende Laſt faſt ganz aufgehoben wird.

Gehn wir nun zur zweiten Bewegung, zur Drehung des Rohrs um die Schildzapfenachſe, über und betrachten wir erſt die Art, wie ſie geſchieht, und dann die Kraft. Dieſe Drehung muß bedeutend ſein, und zwar in der Vertikalebene der Rohrachſe, in der alſo auch die Stütze für das Bodenſtück und zwiſchen beiden die Richtmaſchine liegt; da die Stütze ſelbſt nicht Platz machen kann, indem ſie, um der Hinterwichtigkeit Widerſtand zu leiſten, ſehr ſtark am hintern Fuße befeſtigt ſein muß, ſo muß die Richtmaſchine die erforderliche Einrichtung erhalten, um das Bodenſtück herablaſſen und heraufheben zu können; es kommt dabei, da kein Nach-Richten ſtatt haben ſoll, darauf an, daß das Rohr nach dem Laden immer leicht und genau in die Lage gebracht wird, daß es, wenn das Geſtell aufgerichtet und der hintere Fuß bis an die vordere Grenze ſeiner Bahn gerückt worden (ſ. oben), genau den richtigen Elevationswinkel hat. Die Richtmaſchine muß ferner horizontal auf der Stütze verſchiebbar ſein, um für verſchieden lange Röhre zu paſſen (ſ. oben). Dieſe ganz eigenthümlichen Bedingungen für die Richtmaſchinen laſſen ſich durch eine Einrichtung erfüllen, welche eine Vorrichtung, ähnlich der der Wagenwinde, und eine Richtſchraube zugleich benutzt.

Die Stütze, welche die Maſchine trägt, läßt einen Raum zwiſchen ſich und dem Bodenſtück, der ſo groß iſt, daß wenn die Richtmaſchine ganz niedergelaſſen wird, das Rohr beim Niederlegen des Geſtells horizontal zu ſtehen kommt. Die Richtmaſchine (ſ. Fig. 1) beſteht aus einem eiſernen Kaſten, in dem ſich eine gezahnte Stange mittelſt eines Kurbelrades ſenkrecht auf und nieder bewegen läßt. Die gezahnte Stange trägt oben eine nur wenige Zoll lange Richtſchraube

mit einem Griff am Kopfe. Beim Richten wird das Rohr erst mit der gezahnten Stange bis nahe in die Elevation gebracht und die genauere Richtung mit der Schraube vollendet, und diese dann durch eine Friktionsschraube, welche durch die Mutter geht, festgestellt. Die gezahnte Stange wird nach dem Schusse mit dem Kurbelrade schnell herabgewunden. Sie kann vor dem Schusse eben so schnell wieder in ihre richtige Stellung erhöht werden; es kommt nur darauf an, diese Stellung leicht jedesmal wiederzufinden und sie darin festzuhalten.

Die Zahnstange wird zu diesem Zwecke mit viereckigen in gleicher Entfernung von einander stehenden Löchern durchbrochen, die numerirt sind. Man stellt die Stange so, daß die richtige Elevation nahe erreicht ist, steckt durch das oben über dem Kasten der Maschine hervorkommende Loch einen passenden Bolzen, stellt mit der Richtschraube die Elevation genau her und befestigt die Schraube. Ist der Schuß geschehen und das Gestell herabgesunken, so hebt man mit dem Kurbelrade die Stange etwas, zieht den Bolzen heraus und läßt dann die Stange unter Umdrehn der Kurbel herabsinken.

Vor dem Schusse und dem Aufrichten des Gestelles wird die genaue Richtung leicht wieder dadurch hergestellt, daß man die Stange mittelst der Kurbel aufwärts windet und den Bolzen in das vorige Loch steckt. Die Löcher sind an der Nummer leicht wieder zu erkennen.

Der Kasten der Richtmaschine kann auf der oberen horizontalen Seite der Stütze verschoben und an bestimmten Stellen daran festgestellt werden, um die Lafette für Röhre von verschiedener Länge gleich brauchbar zu machen.

Nähere Einrichtung des Gestelles.

Wir haben nun die allgemeinen Grundzüge der Einrichtung angegeben, und gehn zu einigen speciellen Erklärungen der in der Zeichnung entworfenen Konstruktion so wie zur Angabe der Bedienung ꝛc. über.

1) Bettung. In die Erde eingegraben wird (Fig. 1) eine Rippe bei a, eine bei b, eine bei c, hinten eine bogenförmige Schwelle efd (Fig. 2), die den Radius gf hat, und so lang ist, daß fgd = fge = 20 Grad wird. Diese Schwelle ist oben mit einer Eisen-

schiene belegt, in der sich von 4 zu 4 Zoll runde durch die Schwelle durchgehende Löcher befinden. Die Schwelle ist horizontal gelegt und wird an den Enden und an mehreren andern Stellen festgekeilt, so daß sie unbeweglich liegt. Bei g wird ein Ständer von Holz, in dem ein 2″ starker runder Bolzen eingesetzt ist, eingegraben und fest gestampft.

2) Unterlage (Fig. 1 und 2). Sie ist von Holz gezimmert, und besteht aus dem horizontalen Theile AB und der unter einem Winkel von 5 Grad aufsteigenden Bahn BC. Die obere Fläche BC ist mit einer aufgeschraubten Eisenbahn, die Fig. 4 im Durchschnitt zeigt, belegt. Bei B ist ein bogenförmiger Vorstand an die Eisenbahn befestigt, um den Gang des Fußes zu begrenzen und die Bahn hat an dieser Stelle eine seichte Vertiefung, wodurch theils der Fuß sichrer und bestimmter immer an derselben Stelle festgestellt, theils auch die Bahn für die erste Rückbewegung steiler wird, was den Rückgang weniger heftig macht. Bei C ist ein senkrechter Vorstand und an diesem eine Doppelfeder befestigt. Jede Feder besteht aus 3 Lagen, die so wie an den Wagenfedern unter sich verbunden sind. Bei h sind Querbolzen in das Holz eingelassen, worin sich beim Aufrichten des Gestells die Hebel anlehnen, womit der Hinterfuß bewegt wird. Bei G Fig. 1 ist ein Einschnitt angebracht, in welchen eine gußeiserne Rolle beweglich eingesetzt ist, die auf der Schiene der Bogenschwelle der Bettung ruht und die Seitenbewegung der Unterlage erleichtert. Vorn bei A ist eine eiserne Achse durch ein umgehendes starkes Band an den Block AB befestigt, woran sich die Schenkel für die Vorderfüße befinden. An dem Bande ist zugleich die Oese angebracht, in welche der Bolzen der Bettung greift und der den festen Drehpunkt für die Unterlage giebt. Um die Verbindung der Achse mit dem Blocke sichrer und haltbarer zu machen, sind auf jeder Seite eine Strebe HI angebracht. Bei K, wo der Stützfuß des Gestelles beim Niederlegen auftrifft, liegt eine starke Eisenplatte, die auf den Block aufgeschraubt ist. Alle Hauptheile der Unterlage können durch Herausnehmen der Schrauben beim Transport getrennt werden.

3) Das Gestell. Das Gestell besteht aus dem Hinterfuß mit Rollrad und Stütze für die Richtmaschine, den beiden Vorderfüßen mit

Winde,

Winde, dem mittleren Stützfuße, den beiden Schildzapfenpfannen und den Oberhalb-Achsen der Vorderfüße und den Verbindungsschrauben und Bolzen.

a) Der Hinterfuß. Sein Rollrad hat an der Peripherie einen Einschnitt, welcher der Form der Eisenbahn der Unterlage entspricht. Die Achse des Rades steht zu beiden Seiten aus dem Fuße heraus, auch sind Hakenscheiben angeschoben, um Anknüpfungspunkte für die wirkenden Kräfte zu geben. Die Stütze für die Richtmaschine ist mit Schrauben angesetzt, und der Kasten der Richtmaschine um etwas auf dem vorderen Theile verrückbar.

b) Die Vorderfüße haben die in Fig. 3 gegebene Form. Sie tragen bei L eine Winde, auf der sich 2 Taue aufwickeln, die beim Aufrichten mittelst Haken an der herausstehenden Achse des Rollrades des Hinterfußes befestigt werden.

In der Mitte der Winde sind zwei Rollen befestigt, über welche von den Hakenscheiben des Hinterfußes zwei Taue gehen, die an einen unter dem Gestell stehenden Kasten befestigt sind, der, mit Steinen oder Eisenmunition gefüllt, das Gegengewicht giebt, welches den Fuß lüften muß beim Zurückgehn und das sein Wiedervorbringen erleichtert. Die Vorderfüße sind unten an der Achse der Unterlage A, oben an den Halb-Achsen o o Fig. 3 aufgesteckt und durch Splinte oder Schrauben festgehalten.

An der Mittelstütze ist ein Ansatz angebracht, in welche der obere Theil des Hinterfußes paßt und mittelst eines Bolzens beweglich befestigt wird. Die obere Verbindung der Mittelstütze m, der Schildzapfenpfannen n n und der beiden Halb-Achsen o o durch die gemeinsamen Bolzen sieht man in Fig. 3.

Anfertigung und Preis.

Die Anfertigung eines solchen Gestelles würde wegen der starken Dimensionen der schmiedeeisernen Theile allerdings nicht auf den Artilleriewerkstätten, wie sie jetzt begründet sind, statt haben können; doch bieten sie, da sie massiv ausgeschmiedet und die Bolzenlöcher später mit einer Maschine leicht und sicher gebohrt werden können, durchaus keine Schwierigkeit für Werke, die größere Eisenhämmer haben, zumal da sie wahrscheinlich auch schon unmittelbar aus der Luppe gefrischt, genügende Halbarkeit haben würden. Das Rollrad

würde von Gußeisen und zwar in einer Form, die das Hartgießen der Peripherie zuläßt, gegossen. Die Stabeisernen Theile sind analog den stabeisernen Achsen zu probiren.

Die Eisentheile der 24pfündigen Laffete würden, wenn die Dimensionen, wie sie die Zeichnung giebt, genügen, etwa 26 Centner wiegen. Rechnet man den Centner verarbeitetes Stabeisen zu 9 Thaler, so würde das Eisen der Laffete etwa 234, und mit dem Holze 260 Thaler kosten (die jetzige hohe Rahmlaffete kostet 265 Thaler). Rechnet man, daß eine solche Laffete unverwüstlich im Frieden ist, im Kriege zerbrechende Theile leicht durch vorräthige Stücke ersetzt werden können, und daß auch die vollkommen unbrauchbar gewordene Laffete immer noch ihren Werth als Rohmaterial behält, daß ferner die Aufbewahrungsräume fast ganz entbehrlich werden, so stellt sich der pekuniäre Vortheil sehr zu Gunsten der neuen Laffete.

Aufstellung.

Wenn auch das Gestell nicht wesentlich leichter wird als die Gribeauvalsche Rahmlaffete, so ist sie doch bei weitem leichter transportabel, da sie in viele einzelne Stücke zerlegt werden kann, die man zusammen auf einen Wagen laden oder nöthigenfalls einzeln von Menschen tragen lassen kann.

Soll die Laffete aufgestellt werden, so gräbt man zuerst die Stücke der Bettung ein, was weniger Arbeit und Zeit kosten wird als bei den bisherigen Aufstellungen. Man schraubt dann die Unterlage zusammen und legt sie mit der Oese über den Bolzen.

Dann stellt man quer über die Unterlage zwei starke Holzblöcke, legt auf den hinteren den Hinterfuß in seine Lage und auf den vorderen die beiden Vorderfüße, nachdem sie an die Achse der Unterlage befestigt und ebenso die Halb-Achsen an dieselbe angesteckt worden. An diese Vorderfüße befestigt man die Winde. Man setzt den Kasten für das Gewicht vor die Vorderfüße, legt seine Taue in die Rollen der Winde und hakt die Enden derselben in die Hinterscheiben des Hinterfußes, der Kasten wird dadurch von der Erde aufgehoben und hängt schwebend. Man wickelt ferner die Taue der Winde auf und hängt sie an den Hinterfuß. Jetzt wird die Mittelstütze aufgestellt und der Hinterfuß mit ihr verbunden. Hierauf setzt man über die Füße abermals 2 Holzblöcke und an diese eine schiefe Fläche von

Balken zum Aufbringen des Rohres. Wenn dies heraufgerollt ist, wird die schiefe Fläche wieder fortgenommen. Man legt das Rohr in seine richtige Lage, schiebt die Schildzapfenpfannen ein und verbindet nun diese Pfannen mit den Halbachsen und der Mittelstütze durch die Bolzen unverrückbar. Jetzt wird der Kasten voll Steine oder Eisenmunition gefüllt und das Gestell langsam aufgerichtet; sobald sich die Holzblöcke lüften lassen, werden sie fortgenommen, und das Geschütz ist bis auf das Richten schußfertig.

Bedienung.

Beim Schuß fährt der Fuß zurück; seine Geschwindigkeit wird gemildert durch die ansteigende Bahn, durch das Gewicht, das er heben muß, wenn er etwa die Hälfte der Bahn zurückgelegt; seine zerstörende Wirkung auf die Unterlage wird aufgehoben durch die Feder, die er zusammendrücken muß, um das Ende der Bahn zu erreichen. Das Rohr wird nun durch Aufwärtsdrehen der Kurbel der Richtmaschine hinten etwas gehoben, der Bolzen aus der Stange der Maschine herausgezogen und das Bodenstück langsam durch Abwärtsdrehen der Kurbel niedergelegt. Das Auswischen und Ansetzen geschieht mittelst des Gelenkwischer oder besser noch mit dem auf der Marine üblichen Tauwischer, der überaus biegsam und leicht zu handhaben ist. Wenn das Geschütz geladen ist, wird das Bodenstück durch Aufwinden der Stange und Einstecken des Bolzens der Richtmaschine wieder in die richtige Lage gebracht. Man hängt dann die Taue der Winde in den Fußpunkt des Hinterfußes (die verlängerte Achse des Rollrades), zwei Mann stecken ihre eiserne Handspeichen in die Löcher der Winde, zwei fassen damit, indem sie die Hebestangen gegen die Querbolzen der Unterlage stützen, unter die vorstehende Achse des Rollrades und indem sie nun tempomäßig wirken, bringen sie den Hinterfuß die Bahn hinab, wobei ihnen die Absteigung der Bahn dauernd, das Gewicht und die Feder im Anfange, wo ihre eignen Kräfte am ungünstigsten wirken, zu Hülfe kommen. Sobald der Vorderfuß bis an das vordere Ende der Bahn gekommen, das Rollrad an die aufstehende Stütze stößt und in die leichte Vertiefung einsinkt, werden die Taue der Winde vom Hinterfuße losgehakt (die des Gewichtes bleiben für immer befestigt) und das Geschütz ist zum Schuß fertig.

Das Richten geschieht bei den ersten 5 bis 6 Schüssen. Die Seitenrichtung wird durch Verschiebung des hintern Theils der Unterlage auf der Bodenschwelle erhalten; sobald die Seitenrichtung gefunden ist, steckt man in die 2 zunächst liegenden Löcher der Schwelle vertikale Bolzen, die bis in die Erde unter der Schwelle eingetrieben werden. Zwischen diese Bolzen und die Seitenwände der Unterlage werden eiserne flache Keile eingetrieben, um die Unterlage unverrückbar festzustellen. — Die Elevation wird im Groben erst mit der Zahnstange der Richtmaschine genommen, um erst das Loch, durch welches der Querbolzen zu stecken ist, zu finden. Die feinere Richtung giebt dann die kurze Schraube.

XIV.

Pyrotechnische Notizen.

Vom Hauptmann Meyer.

Um eine vollständige Theorie aller der zur Feuerwerkerei gehörigen Verbindungen entwerfen zu können, waren noch einige Fragen zu beantworten und zwar die folgenden:

1) Wenn man an die Stelle des salpetersauren Kalis andere salpetersaure Salze setzt, welche Erscheinungen ergeben sich dann, und gewähren diese vielleicht noch größeren Aufschluß über die Wirkungen des salpetersauren Kalis?
2) Welche Mischung ist die richtige zwischen Schwefel-Antimon und salpetersauren Salzen und bietet sie Vortheile vor den Mischungen mit Kohle und Schwefel?
3) Welchen Einfluß haben die vegetabilischen Zusätze (Harz, Oel, Gummi) zu richtig konstruirten Mischungen auf deren Verbrennung.

ad 1) Anwendung andrer salpetersaurer Salze an der Stelle des salpetersauren Kali.

Die von mir früher bekannt gemachten pyrotechnischen Untersuchungen haben gezeigt, daß es zwischen salpetersaurem Kali, Schwefel und Kohle zu artilleristischen Zwecken zwei Grundmischungen giebt, die eine das Schießpulver, welches in seinem chemischen Typus aus 1 Mischungsgewicht salpetersaurem Kali (1266,93), 1 Mischungsgewicht Schwefel (201,43) und 3 Mischungsgewichten Kohle (3. 76,43 = 229,29) besteht, und die zweite Salpeterschwefel, welche auf 1 Mischungsgewicht salpetersaures Kali (1266,93) 2 Mischungsgewichte Schwefel (402,86) enthält, und daß man durch die trockenen oder mit Vegetabilien befeuchteten Mengungen beider, alle Feuerwerkssätze auf die möglichst vortheilhafte Art darstellen kann. — Wenn nun an die Stelle des salpetersauren Kalis andre salpetersaure Salze gesetzt werden sollen, so kann blos das salpetersaure Natrum, der salpetersaure Baryt und der salpetersaure Strontian zum Versuche gezogen werden, indem die andern zu leicht Feuchtigkeit anfaugend sind, als daß man bei den Versuchen den Einfluß des aufgesogenen Wassers sicher beseitigen könnte.

Wenn man salpetersaures Kali schmilzt und Schwefel aufwirft, so zersetzt dieser das Salz sehr leicht und der Schwefel giebt eine sehr weiße, sehr dichte Flamme. Kohle zerlegt auf diese Weise den Salpeter sichtlich weniger rasch als Schwefel, wahrscheinlich weil das Kaliumoxyd größere Verwandschaft zu Schwefelsäure als zu Kohlensäure hat. Kohle giebt dabei keine Flamme*), sondern sie glimmt blos, weil hier kein Bestandtheil flüchtig, sondern die Kohlensäure gleich gebunden wird, während bei dem Schwefel neben der Schwefelsäure, die gebunden wird, noch schweflige Säure entsteht, die entweicht und schwefelsaures Kali mit fortreißt.

Unterwirft man die andern 3 Salze der obigen Operation, nämlich sie zu schmelzen und Schwefel oder Kohle aufzuwerfen, so zeigt sich, daß sie ganz wie das Kalisalz, erst nachdem sie völlig geschmol-

*) Braune Kohle giebt auf dem Salpeter dieselbe kleine Kohlenwasserstoffflamme, die sie bei jeder Erhitzung giebt und die durch den frei werdenden Sauerstoff des Salpeters sich wenig ändert.

zen sind, durch Schwefel oder Kohle zerlegt werden, daß das Natrumsalz etwa eben so leicht, das Baryt und besonders das Strontiansalz dagegen sehr viel schwerer schmelzen als das Kalisalz, wodurch es bedeutend höherer Hitze bedarf, um sie zur Hergebung des Sauerstoffs zu bringen, als beim Natrum- und Kali-Salz. Ist diese Hitze erst erreicht, so glüht die Kohle auf allen gleich, der Schwefel giebt auf dem Natrumsalz eine ziemlich stark orangegelb, auf dem Barytsalz eine intensiv weißgrüne, auf Strontiansalz eine eben solche, aber etwas röthliche Flamme.

Will man nun die salpetersauren Salze von Natrum, Baryt und Strontian analog den beiden oben genannten Grundmischungen des Kalisalpeters mit Schwefel und Kohle verbinden, so muß man setzen:

Zur Verbindung dem Schießpulver analog (Verbindungen A)
auf 1 Mischungsgewicht salpeters. Natrum (1067,93) 1 Misch.-Gew. Schwefel (201,43) 3 Misch.-Gew. Kohle (229,29),
auf 1 Misch.-Gew. salpeters. Baryt (1633,92) 1 Misch.-Gew. Schwefel (201,43) 3 Misch.-Gew. Kohle (229,29),
auf 1 Misch.-Gew. salpeters. Strontian (1324,32) 1 Misch.-Gew. Schwefel (201,43), 3 Misch.-Gew. Kohle (229,29).
oder in Procenten 71,20 Natrumsalz 13,44 Schwefel, 15,36 Kohle,
79,01 Barytsalz 9,90 — 11,09 —
75,46 Strontiansalz 11,48 — 13,06 —

Zur Verbindung dem Salpeterschwefel analog (B)
1 Misch.-Gew. salpeters. Natrum (1067,93) 2 M.-G. Schwefel (402,33)
1 Baryt (1633,92) 2 (402,33)
1 Strontian (1324,32) 2 (402,33)
oder in Procenten 73,3 Th. Natrumsalz auf 26,7 Schwefel
80,35 Barytsalz 19,65
76,7 Strontian 23,3.

Um die Mengungen möglichst innig gemischt zu erhalten, nehme man Kohle und Schwefel, wie sie ausgelaugtes gutes Schießpulver, und Schwefel, wie ihn ausgelaugter, auf der Pulverfabrik bereiteter Salpeterschwefel giebt.

Sucht man nun diese Mischungen zu entzünden, so zeigt sich, daß die beiden des Natrumsalzes sich nahe eben so rasch entzünden,

mit nur wenig langsamer entzündlich als die des Kalisalpeters, sodaß es wahrscheinlich ist, daß auch das Natronsalz sich in diesem Gemenge rasch entzündet, auch mit diesem, namentlich in großer Ladung, eine dem Kali-Schießpulver sehr nahe kommende, wo nicht sogar es übertreffende Wirkung erhalten würde.

Die Mischungen des Barytsalzes sind dagegen schwer entzündlich, da weder die Temperatur des an der Luft verbrennenden Schwefels, noch die der verbrennenden Kohle hinreichen, das Salz zum Schmelzen zu bringen, und es gelingt nur, sie zum Verbrennen zu bringen, wenn man sie vorher stark erhitzt. Noch mehr ist dies bei den Mischungen des noch schwerer schmelzbaren Strontiansalzes der Fall, hier muß eine sehr starke Erhitzung vorhergehn, wenn das Fortbrennen statt haben soll. Bei beiden können dann die Verbindungen B, also die, wo der Schwefel die Zerlegung des Salzes bewirkt, leichter zum Entzünden gebracht werden, als die Verbindungen A, wo die Zerlegung des Salzes von der Kohle ausgeht, wie sich dies auch beim Salpeterschwefel zeigt, der ebenfalls durch allgemeine Erhitzung schneller zu entzünden ist als Schießpulver, und beim Chlorkalischwefel, der durch die Erwärmung des Schlages leichter sich entzündet als Chlorkalischießpulver, während ein starker Funken, der eine lokale Erhitzung hervorbringt, die Kohlensätze rasch, die Schwefelsätze dagegen nur sehr unsicher zündet.

Aus dem Obigen scheint deutlich hervorzugehn, daß Schwefel und Kohle immer nur erst, nachdem das Schmelzen eines salpetersauren Salzes begonnen hat, die Zerlegung zu bewirken vermögen. Beim Verbrennen des Pulvers muß also auch jeder einzelne Theil des Salpeters von dem nebenliegenden verbrennenden Stoff erst vollständig geschmolzen worden sein, ehe er den Sauerstoff zur weitren Verbrennung hergiebt. Dies zeigt deutlich, wie viele Operationen in den Moment der Pulververbrennung zusammengedrängt sind, nämlich: Verbrennen der ersten entzündeten Kohlentheile an der atmosphärischen Luft, Schmelzen der nächsten Salpetertheile, Entwickeln der Salpetersäure und Zerlegung derselben in Stickstoff und Sauerstoffgas, Zerlegung des Kaliumoxydes durch den Schwefel, Bildung von Schwefelkalium, und Entwickelung des im Kaliumoxydes gebunden gewesenen Sauerstoffs als Gas, Verbrennung der Gesammtmenge

der Kohle im Sauerstoffgase zu kohlensaurem Gase — und alle diese Prozesse, die erste Verbrennung von Kohle an der atmosphärischen Luft ausgenommen, von Atom zu Atom fortschreitend!

Die Mischungen A haben keinen technischen Nutzen. Die Mischungen B können dagegen bei Treibsätzen zu Raketen, Röhren ꝛc. statt des Salpeterschwefels als Verlangsamungsmittel des Mehlpulvers dienen und geben dann gefärbte Flammen; besonders gut wirkend ist die Mengung des Strontians und des Natrums. Man bedarf zu gleicher Verlangsamung weniger als vom Salpeterschwefel, doch muß man einen sicheren Schutz gegen Feuchtwerden der Röhren anwenden.

Aus dem Obengesagten ist ersichtlich, wie einflußreich der Schmelzpunkt der sauerstoffliefernden Salze auf ihre Anwendung in der Feuerwerkerei ist, und träfe es nicht gerade zusammen, daß von den salpetersauren Salzen dasjenige, welches in großer Menge leicht gewonnen werden kann, auch zugleich das fast einzige nicht Feuchtigkeit ansaugende, und ferner auch zugleich eins der leicht schmelzbarsten und sauerstoffreichsten wäre, so hätten wir kein Schießpulver.

Die oben entwickelten Erfahrungen lassen es nun noch mehr verständlich werden, weshalb chlorsaures Kali leicht mit Schwefel brennt, was beim salpetersaurem schwer statt hat, und daß es mit Schwefel und Kohle schon bei Temperaturen Entzündung giebt, die ohne Wirkung auf Salpeterpulver bleiben. Es liegt dies wesentlich darin, daß der Schmelzpunkt des chlorsauren Kalis nahe über dem Entzündungspunke des Schwefels liegt (nur 34 Grad Reaum. höher), während der Schmelzpunkt des Salpeters 154 Grad höher als jener Schmelzpunkt liegt, chlorsaures Kali daher leicht, salpetersaures Kali aber höchst schwierig durch brennenden Schwefel zum Schmelzen und somit zur Sauerstoffentwickelung gebracht werden kann.

---

ad 2) Gebrauch des Schwefel-Antimons und Schwefel-Arseniks in der Feuerwerkerei.

Die Feuerwerkerei scheint das Antimon (Schwefelantimon) in der Mitte des 16ten Jahrhunderts zuerst angewendet zu haben; es machte lange nur einen Bestandtheil der Leuchtsätze aus, wurde aber später vielfach auch zu Schlagröhr-, Zünder-, Zündlichter-, Brand-, geschmolzen Zeug- und auch zu Treibsätzen angewendet und empfohlen. Es ist von vorn herein einzusehen, daß es zu vielen dieser Sätze nicht paßt, da es bei seiner Verbrennung nur durch den Schwefelgehalt eine sehr geringe Menge Gas geben kann und fast ganz im Rückstande bleibt, deshalb das bewegende Element vermindert, und dagegen Rückstand und Rauch sehr vermehrt. Es könnte nur allenfalls da von Nutzen seiu, wo es a) auf helles Licht ankommt, indem es, selbst in unrichtiger Menge in dem Satze enthalten, dem Lichte des in richtiger Menge verwandten Schwefels gleichkommt, niemals aber dieses übertrifft, und da wo es b) auf sehr starke Verdichtung abgesehen ist, indem es sich stärker verdichten läßt als Kohle.

Es kann, je nachdem das Antimonmetall mit Salpeter zu Antimonoxyd, zu antimoniger Säure oder zu Antimonsäure verbrennt, drei Mengungsverhältnisse zwischen Schwefelantimon und Salpeter geben. Das Schwefelantimon besteht aus 2 M. G. Antimonmetall und 3 M. G. Schwefel; auf die letzteren müssen jedenfalls 1½ Mischungsgewicht Salpeter gerechnet werden, da Schwefel nur so mit Salpeter verbrennt, daß die eine Hälfte Schwefelsäure, die andere schweflige Säure giebt, wonach 2 M. G. Schwefel 1 M. G. Salpeter fordern. Je nachdem nun das Antimon das Oxyd oder eine der Säuren beim Verbrennen bildet, muß auf die 2 M. G. Antimon ½ oder ½, oder Ein M. G. Salpeter gerechnet werden, da Salpeter hier nur die 5 M. G. Sauerstoff der Säure frei macht, Antimonoxyd aber auf 2 M. G. Antimon 3 M. G. Sauerstoff, auf antimonige Säure 4 M. G. und auf Antimonsäure 5 M. G. Sauerstoff bedürfen.

Um zu erfahren, welche Verbindung Antimon mit Salpeter verbrannt, bildet, mengte ich reines Antimonmetall mit Salpeter in jenen 3 Verhältnissen; es fand nur ein Verglimmen statt, das da, wo sich Antimonsäure bildete, am stärksten eintrat. Eine Flamme konnte

hier nicht entstehen, da keine der Oxydationsstufen des Antimons gasförmig ist. Brachte man eine glühende Kohle in das Gemenge, so ward eine raschere Verbrennung erreicht, es entstand durch das gasförmige Kohlenoxydgas eine Flamme, die an der Spitze die weißblaue Farbe des Antimons zeigte.

Ich bildete nun auch mit Schwefelantimon dieselben Mengungsverhältnisse, so daß aber des Schwefels wegen 1¼ M. G. Salpeter mehr, also auf 1 M. G. Schwefelantimon $2\frac{1}{10}$, $2\frac{3}{10}$ und $2\frac{1}{4}$ M. G. Salpeter (oder in Procenten 59 Salpeter : 41 Schwefelantimon, 56,6 : 43,4 und 54,5 : 45,5) kamen. Auch diese Mengungen brannten nicht, sondern verglimmten blos, ebenfalls wieder die letzte, also wo Antimon zu Antimonsäure verbrennt, am raschesten. Dieses letztere Mengungsverhältniß ist also wirklich das günstigste.

Es schien überraschend, daß hier, wo Schwefel hinzutrat, das Gemenge doch nicht zum Brennen mit Flamme gebracht werden konnte. Der Grund mußte darin liegen, daß Schwefel und Antimonmetall im Schwefelantimon chemisch verbunden sind, und daß daher bei der Verbrennung des letzteren erst die schon bestehende chemische Verbindung gelöst werden muß, damit die neue, die Verbrennung, eintreten könne, wodurch diese letztere in ihrer Intensität geschwächt wird. Daß diese Ansicht die richtige sei, ergab sich sogleich daraus, daß als ich Schwefel und Antimonmetall genau in dem Gewichtsverhältnisse (27,23 : 72,77) mechanisch mengte, wie sie im Schwefelantimon chemisch verbunden sind und dieses Gemenge ferner in dem oben angegebenen vortheilhaftesten Verhältnisse mit Salpeter mischte (59 Salpeter auf 49 des Gemenges von Schwefel und Antimonmetall), dies Gemenge bei der Entzündung mit hoher weißer Flamme rasch abbrannte, ein Beweis, daß in dem ersten Versuch eben nur die chemische Verbindung des Schwefels mit dem Metall, die Verbrennung nicht bis zur sonst zu erwartenden Intensität kommen ließ.

Mengungen von Salpeter und Schwefelantimon sind also an sich nicht anwendbar, sie müssen immer mit Gemengen von Salpeter mit Kohle und Schwefel, oder von Salpeter und Schwefel, also mit Schießpulver oder Salpeterschwefel versetzt sein, wenn sie Flamme geben sollen; die Flammen dieser Gemenge reißen dann die gebildete Antimonsäure mit auf, die in ihnen weiß glüht und ihnen eben so

intensives Licht giebt, wie das aufgerissene schwefelsaure Kali in den richtig konstruirten Schwefelsalpetersätzen.

Da reiner Salpeterschwefel wegen seiner zu geringen Entzündlichkeit in der Praxis nicht anwendbar ist, und an seine Stelle vortheilhafter der schon etwas Schießpulverhaltige Feuerwerkssatz (75, Salpeter 24,25 Schwefel 0,75 Kohle) tritt, so versuchte ich Zwischenverbindungen von diesem und obigem Salpeterantimon.

20 Feuerwerkssatz	: 80	Salpeterantimon	brennen mit geringer Flamme,
30	: 70		rascher,
40	: 60		am raschesten mit geringsten Rückstand.
50	: 50		weniger rasch,
60	: 40		weniger rasch.

Mit Mehlpulver gemengt wird der Salpeterantimon viel leichter entzündlich:

10 Mehlpulver	: 90	Salpeterantimon	verbrennen noch träge,
20	: 80		rascher,
30	: 70		sehr rasch,
40	: 60		explodirend.

Auf diese Weise ist denn auch das stöchiometrische Verhältniß des Schwefelantimons zu Salpeter festgestellt; 59 Theile des erstern fordern 41 des letzteren, oder in runder Zahl 1 : ¾. Demnach läßt sich leicht berechnen, in wie weit die bisherigen Vorschriften richtig waren. Einige Beispiele werden dies zeigen:

Ein französischer Zündersatz enthält auf 100 Mehlpulver, 33 Schwefel und 16,5 Antimon. — Es fordern 33 Schwefel (da 1 Theil Schwefel 3 Theile Salpeter bedarf, um völlig zu verbrennen) 99 Salpeter, und 16,5 Antimon fordern 11,5 Salpeter; der Satz hat daher 44,5 Theile Salpeter zu wenig.

Ein russischer Zündlichtersatz enthält auf 100 Mehlpulver 306 Salpeter, 70 Schwefel, 70 Antimon; es wäre erforderlich 256,6 Salpeter, es sind also 4,94 Theile Salpeter zu viel; in dem östreichischen

Zündersatz, der auf 100 Mehlpulver 410 Salpeter, 71 Antimon und 71 Schwefel enthält, sind gar 150,4 Theile Salpeter zu viel.

Das bekannte bengalische Feuer hat auf 100 Salpeter 29 Schwefel und 14 Antimon, es sind also nur 3,68 Theile Salpeter zu viel; bei nicht innig gemengten Sätzen muß aber immer etwas mehr vom Sauerstofflieferer zugesetzt werden, als es das theoretische Verhältniß angiebt, weil nicht aller Sauerstoff der Verbrennung zu Gute kommt. Das bengalische Feuer ist also nahe richtig zusammengesetzt; daher seine überwiegende Wirkung gegen die übrigen unrichtigen Leuchtsätze.

Schwefelarsenik verhält sich ganz wie Schwefelantimon. Es müssen auch hier auf 1 Mischungsgewicht 2½ M. G. Salpeter genommen werden, was, da das Mischungsgewicht des Schwefelarseniks 3087,16, das des Salpeters 1266,95 ist, in Procenten 49,2 : 50,7, also nahe gleiche Theile ist.

Das indianische Weißfeuer besteht aus 100 Salpeter, 29 Schwefel und 8 Schwefelarsenik, es sollte also eigentlich nur 95 Salpeter enthalten, ist aber nach dem Obengesagten bei nicht inniger Mengung auch richtig. 30 Schwefel und 9 Schwefelarsenik würden bei einer Mengung, die der des Schießpulvers gleich kommt, das genau richtige Verhältniß sein.

Vergleicht man die Wirkungen, welche durch die Mengung von Antimon und Salpeter zu erhalten sind, mit denen, welche die Mengung von Salpeter, Kohle und Schwefel geben, so findet man, daß sie durchaus nicht mehr leisten, weder in Leuchtkraft noch in Verdichtungsfähigkeit, dagegen überall dadurch gegen dieselbe zurückstehn, daß sie weniger Gas, mehr Rückstand und mehr Rauch geben, und daß nur die frühere Zeit von ihnen Nutzen ziehen konnte, weil mit ihnen bei unrichtigen Mischungen leichter ein weißes Licht erhalten wird als bei unrichtigen Mengungen von Salpeter und Schwefel. Es ist also jetzt kein Grund vorhanden, ein Element mehr in die Kombinationen der Feuerwerkerei einzuführen. Noch viel weniger ist dies mit Schwefelarsenik der Fall, das kein helleres Licht giebt, als Schwefelantimon, in seiner Bearbeitung aber gefährlich ist.

Ich versuchte nun noch die Mengungen des Antimons mit salpetersaurem Natrum, Strontian, Baryt, immer so, daß auf 1 Mi

schungsgewicht 2½ Mischungsgewichte des salpetersauren Salzes kamen. Diese Mengungen waren überaus schwer entzündlich und verbrennlich, und wurden sie durch Mehlpulver, Chlorkalischwefel oder Chlorkaliantimon verbrennlicher gemacht, so überglänzte das Licht des Antimons die eigenthümliche Färbung, die sonst das Salz der Flamme giebt, ganz. Dagegen gab die Mengung jener salpetersauren Salze mit Schwefel, welche dem Salpeterschwefel analog ist (s. oben), mit Chlorkaliantimon intensivere Flammen als mit Chlorkalischwefel, so wie überhaupt ein Gemenge von Chlorkaliantimon (1 M. G. Schwefel-Antimon zu 1½ M. G. chlorsaures Kali) und Chlorkalischwefel (2 M. G. Schwefel auf 1 M. G. chlorsaures Kali) eine bessere Grundlage zu den von mir angegebenen bunten Flammensätzen abgiebt, als der früher allein angewandte Chlorkalischwefel.

Wenn daher das Schwefelantimon in den Mengungen mit salpetersauren Sätzen keinen Vortheil für die Feuerwerkerei verspricht, so verhält es sich anders mit seiner Mengung mit chlorsaurem Kali (s. oben), indem diese Mengung in seiner Entzündlichkeit durch den Funken dem Chlorkalischießpulver nahe steht und diesem, da sich dies Gemenge fester verdichten läßt, voransteht, wo es nicht auf Rückstand ankommt, im Gemenge mit Chlorkalischwefel durch Perkussion und an und für sich durch Schwefelsäure sogar leichter entzündlich ist als das Chlorkalischießpulver.

---

ad 3) Ueber den Einfluß vegetabilischer Beimengungen auf Satzmischungen.

Die vegetabilischen Substanzen, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, zerlegen sich allmählig beim Erhitzen (verschiedene Vegetabilien bei verschieden hoher Erhitzung) und geben im Wesentlichen als Gasarten Kohlenoxyd oder Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, und als Rückstand, wenn die Gasentwickelung aufgehört hat, mehr oder weniger überschüssige Kohle. Von diesen Produkten kommt es hier nur auf den Kohlenwasserstoff und die überschüssige

Kohle an, indem diese der Menge nach weit überwiegen. Je nach der Zusammensetzung des Vegetabils variirt die Menge Kohlenwasserstoff und die der überflüssigen Kohle, und zwar im Allgemeinen in dem Verhältnisse, daß wenn der erstere in größerer Menge sich entwickelt, eine kleinere Menge Kohle bleibt. Der Kohlenwasserstoff ist nicht blos quantitativ sondern auch qualitativ, je nach dem Vegetabil verschieden; es giebt nämlich zwei chemische Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff, die eine die 4 M. G. Wasserstoff auf 1, die andere die 2 M. G. Wasserstoff auf 1 Mischung Kohlenstoff hat. Was bei der Erhitzung von Vegetabilien erhalten wird, ist fast immer ein mechanisches Gemenge beider nach sehr verschiedenen Mengungsverhältnissen. — Geschieht die Erhitzung des Vegetabils an der atmosphärischen Luft (nicht in verschlossnen Gefäßen), so entzündet sich dies Gemenge der beiden Kohlenwasserstoffarten und giebt die Flamme. Diese ist verschieden gefärbt und heiß je nach der Mengung der beiden Kohlenwasserstoffarten, indem die von 4 : 1 mit mattem Lichte und geringerer Wärmeentwickelung, die von 2 : 1 mit intensivem Lichte und viel höherer Temperatur verbrennt. — Sind die Vegetabilien in Feuerwerksmischungen, aus denen sich Sauerstoff entwickelt, eingemengt, so geschieht die Zerlegung fast ganz so, als wenn das Vegetabil für sich erhitzt worden wäre, die Zeit, welche zur Zerlegung gehört, wird wenig verkürzt; die Kohlenwasserstoffflamme bleibt ganz ungeändert, nur die überschüssige Kohle, welche theils von der Flamme, als Ruß aufgerissen wird, theils als fester Rückstand bleibt, wird, so weit sie sich Sauerstoff aneignen kann, in Kohlenoxydgas oder kohlensaures Gas umgewandelt, also verzehrt, während sie bei Zerlegung des Vegetabils an der Atmosphäre, als ziemlich schwer entzündlich, unverbrannt bleibt.

Die vegetabilischen Zusätze sollen die Sätze theils blos haltend machen, theils ihre Flamme modificiren. Zum ersteren Zweck wird man daher solche wählen, welche am leichtesten sich auflösen und wieder erhärten, man wird nur ein Minimum davon anwenden, und da hier die Flamme des Satzes möglichst wenig geändert werden soll, solche Vegetabilien wählen, welche nur sehr wenig Kohlenwasserstoff und zwar überwiegend, die Mischung 4 : 1 (s. oben) entwickeln. Solche Substanzen sind die Gummiarten. Sie

verändern in der geringen Menge, welche zur Bindung ausreicht, die Flamme der Sätze fast gar nicht, indem ihre eigne Flamme sehr kurz und matt ist.

Wenn der vegetabilische Zusatz dagegen die Flamme modifiziren soll, so kann entweder die Feuerwerksmischung mit ihrer Flamme immer noch das entscheidende Moment bleiben, oder es kommt besonders auf eine intensive Kohlenwasserstoffflamme an, welche durch die Flamme der Feuerwerksmischung blos stärker geheizt und ausgedehnt werden soll. Im ersten Falle wird man wie oben ein Vegetabil wählen, welches die geforderte Modifikation der Satzflamme mit der geringsten Menge Beimischung giebt, also ein Vegetabil, welches bei gleichem Gewicht die größtmögliche Menge Kohlenwasserstoff und zwar bei Mischung von 2 : 1 giebt. Im 2ten Falle ist es wünschenswerth, die Kohlenwasserstoffflamme so groß als möglich und zwar die der Mischung 2 : 1 ausschließlich zu erhalten. Hinterließen die Vegetabilien keine überschüssige Kohle, so würde man in diesem Falle so viel Vegetabil, als die übrigen Umstände irgend zulassen, hinzufügen. Allein die überschüssige Kohle setzt eine Grenze, weil sie vom Sauerstoffgehalt der Feuerwerksmischung mit verzehrt werden muß: bleibt ein unverbrannter Rückstand, so stört dieser die Verbrennung sehr wesentlich und nachtheilig, verstopft die Ausströmungslöcher ꝛc. Es kann also blos so viel eines Vegetabils zu einer Feuerwerksmischung zugesetzt werden, daß noch eben die überschüssige Kohle des ersteren von der Sauerstoffmenge der letzteren übertragen werden kann, also in dem Maße weniger als der Kohlenrest größer ist. Die Vegetabilien, welche geringen Kohlenrest gaben, haben daher für den zweiten Fall den doppelten Vorzug, daß man sie in größerer Menge zusetzen kann, und daß sie wieder bei gleicher Menge die größte Menge Kohlenwasserstoff entwickeln, und für den ersten Fall sind sie auch insofern vortheilhaft, als sie wegen der größeren Kohlenwasserstoff-Menge die geforderte Modifikation mit der kleinsten Quantität leisten.

Von allen in dieser Beziehung anzuwendenden Vegetabilien sind die ätherischen Oele diejenigen, welche den meisten Kohlenwasserstoff und den geringsten überschüssigen Kohlenstoff geben; ihnen folgen die Harze. Von den ätherischen Oelen giebt Steinöl den meisten Kohlenwasserstoff, ihm folgt Terpentinöl; von den Harzen erfüllt am

meisten

meisten diese Bedingung das Fichtenharz, und zwar in seinen verschiedene Abstufungen in dem Maße mehr, als sie noch mehr Terpentinöl und weniger Harz, oder gar schon verkohltes Harz enthalten, also in dieser Reihefolge: Theer, Terpentin, weißes Pech, Gallipot, gekochter Terpentin, Kolophon, schwarzes Pech.

Die Art, wie die überschüssige Kohle auf die beiden Elemente der Feuerwerkssätze, Salpeterschwefel und Mehlpulver, einwirkt, ist folgende: Der Salpeterschwefel verbrennt für sich auf die Weise, daß 1 M. G. Schwefel mit 2 M. G. Sauerstoff der Salpetersäure schweflige Säure bilden, welche mit den 2 M. G. Stickstoff der Salpetersäure die gasförmigen Produkte geben. Das 2te M. G. Schwefel verbindet sich, angezogen von dem stark basisch wirkenden, unzerlegt gebliebnen Kali mit den übrigen 3 M. G. Sauerstoff der Salpetersäure, zu einem M. G. Schwefelsäure, die mit dem 1 M. G. Kali 1 M. G. schwefelsaures Kali giebt, das als fester Rückstand bleibt. Kommt nun die überschüssige Kohle des Vegetabils dazu, so wirkt diese mit dem Schwefel zerlegend auf das Kali; dies macht sein M. G. Sauerstoff frei, und verbindet sich nun mit dem 1 M. G. Schwefel, das früher zu Schwefelsäure verbrannte und nun unverbrannt bleibt zu 1 M. G. rothem Schwefelkalium, es werden daher für die überschüssige Kohle das eine M. G. Sauerstoff des Kalis und die 3, welche vorher das eine M. G. Schwefel bedurfte, disponibel, so daß nun, wenn die Kohle zu Kohlenoxyd verbrennen soll, 4 M. G. Kohlenstoff oder, wenn Kohlensäure entstehen soll, 2 M. G. Kohlenstoff von dem früher im Rückstande gebunden bleibenden Sauerstoff verbrannt werden können. — Jedenfalls wird der Rückstand um das Gewicht der 4 M. G. Sauerstoff verringert, indem diese mit der Kohle gasförmige Produkte geben. — Obwohl es sonst überall in der Feuerwerkerei vortheilhafter ist, kohlensaures Gas zu erhalten (wegen der höheren Temperatur, die bei seiner Bildung entsteht) als Kohlenoxydgas, so scheint bei den Satzmischungen, wo es auf Zünden ankommt, doch die stärkere Zugabe von vegetabilischer Substanz, wie sie zur Bildung von Kohlenoxydgas nöthig ist, vortheilhaft, theils weil man hierdurch mehr Kohlenwasserstoff erhält, theils weil die entstandnen Gase wegen der geringeren Temperatur langsamer abfließen. Ueberdies verlangsamt dieser größere Zusatz der vegetabili-

schen Substanz die Verbrennung noch mehr, indem zur Zerlegung derselben eine größere Zeit erforderlich ist.

100 Theile Salpeterschwefel machen auf diese Weise 24 Theile Sauerstoff für überschüssige Kohle disponibel. Man kann also je nach dem Vegetabil so viel zusetzen, als dazu gehört, 17,7 Theile überschüssige Kohle zu geben. Setzt man noch mehr zu, so bleibt ein Kohlen-Skelett unverbrannt. Wenn man Salpeterschwefel auf Holzunterlagen verbrennt, so wirkt das Holz ganz wie beigemengte vegetabilische Substanz, d. h. der Rückstand ist rothes Schwefelkalium statt weißes schwefelsaures Kali und zerfließt mit Schwefelwasserstoff Geruch, statt daß letzteres unverändert bleibt. Dadurch daß der Salpeterschwefel mit 100 Theilen im Stande ist, 17 Theile überschüssige Kohle, welche etwa 100 Theilen unzerlegtem Holze entsprechen, mit [illegible] verbrennen, wirkt er unmittelbar in Berührung mit dem zu zündenden Holze so kräftig auf dieses.

[illegible] man Schießpulver mit Vegetabilien, so kann hier für [illegible] überschüssige Kohle nur insofern Sauerstoff disponibel werden, als [illegible] G. Kohle, welche im Schießpulver waren und bisher jedes [illegible] Sauerstoff aufnahmen und kohlensaures Gas gaben, nun [illegible] mit noch 3 M. G. überschüssiger Kohle theilen, jedes [illegible] G. Sauerstoff aufnahmen und Kohlenoxydgas geben; 100 [illegible] geben daher 15 disponiblen Sauerstoff, und es können [illegible] überschüssige Kohle verbrannt werden. Von ein [illegible] Vegetabil kann man daher zu Mehlpulver nur ¾ so [illegible] zu Salpeterschwefel, wenn man keinen Kohlenrest [illegible]

[illegible] verständlich, wie es kommt, daß wenn man Salpeter [illegible] vegetabilischen Stoffe mengt, die Verbrennung [illegible] des Mehlpulvers aber um sehr viel verlangsamt [illegible] gleiche Mengen Salpeterschwefel und Mehlpulver [illegible] gleich viel vegetabilischer Substanz derselben [illegible] gleich schnell verbrennen; es ließ sich dabei [illegible], ob es für die Zündkraft solcher Gemenge [illegible] oder ein trägeres Grundgemenge anzuwenden. [illegible] ist diese Frage leicht zu beantworten.

[illegible] vegetabilischen Substanz auf die Brennzeit

der Grundmischung ist nämlich eine doppelte. Einmal bedarf die Zerlegung der bisher in ein Ganzes verbunden gewesenen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, welche die vegetabilische Substanz bildeten, in die Unterprodukte Kohlenwasserstoff, brenzliches Oel, Kohlensäure und überschüssigen Kohlenstoff, eine gewisse Zeit, die sich durch Erhöhung der Temperatur nur um wenig beschleunigen läßt. Da diese Zerlegung also auch ziemlich unverändert mit den in Salpetermischungen eingemengten Vegetabilien statt hat, von Partikel zu Partikel fortschreitet, und die überschüssige Kohle erst nach dieser Zerlegung in die Verbrennung der Mischung eingreift, so muß, da die Zerlegung selbst der leichter zerlegbaren Vegetabilien, langsamer geschieht als die Verbrennung der trägsten Salpetermischung, diese letztere Verbrennung nothwendig von jener Zerlegung aufgehalten werden, und zwar um so mehr, je mehr man von den Vegetabilien zu einer gleichen Menge Salpetermischung setzt. — Dagegen wirkt die Verbrennung der überschüssigen Kohle des Vegetabils da, wo bisher Schwefel an ihrer Stelle verbrannte, beschleunigend, da Kohle viel schneller im Sauerstoff verbrennt als Schwefel, und die Beschleunigung würde noch viel größer sein, wenn die aus dem Harz und dem Gummi sich ausscheidende Kohle wie die aus Holz spießig und nicht kugelig wäre. Beim Salpeterschwefel hebt, wie die Erfahrung zeigt, bei in richtiger Menge zugegebenem Harz, die Beschleunigung, welche die Verbrennung der überschüssigen Kohle an der Stelle des bisher verbrennenden Schwefels bewirkt, die Verlangsamung, welche die Zersetzung des Harzes bewirkt, fast ganz auf, so daß ein solches Gemisch nur etwas langsamer als reiner Salpeterschwefel verbrennt. Vermehrt man aber die Harzmenge so weit, daß ein Kohlenskelett bleibt, so tritt ein langsameres Brennen ein, denn die Zeit, welche nunmehr zur Zerlegung erforderlich ist, wird nicht mehr durch eine beschleunigtere Verbrennung der Salpetermischung ausgeglichen, indem die zurückbleibende Kohle nicht mehr Theil an dem sich entwickelnden Sauerstoff hat. Je mehr man also beim Salpeterschwefel die Menge der vegetabilischen Substanz über die richtige steigen läßt, desto langsamer wird die Verbrennung sein, während sie bis zur richtigen Menge ziemlich konstant geblieben. — Beim Schießpulver, wo die überschüssige Kohle des Vegetabils in der Verbrennung nicht an die

XV.

Ueber den Einsturz der Barfüßer-Kirche in Erfurt.

Am 8ten Januar d. J. Nachmittags 2 Uhr stürzte in Erfurt plötzlich der mittlere Theil der Evangelischen Hauptkirche (zu den Barfüßern genannt) ein, so daß von diesem schönen Denkmal der Baukunst des Mittelalters heute nur noch zwei Drittel stehen.

Dieses Ereigniß ist an sich schon für die Baukunst im Allgemeinen wichtig; es erhält aber für das Preußische Ingenieur-Korps noch dadurch ein näheres Interesse, daß letzterem oftmals der Auftrag zu Theil wird, ähnliche Gebäude zu militairischen Zwecken einzurichten; weshalb die Redaktion aus den ihr durch die Geneigtheit der Königlichen General-Inspektion des Ingenieur-Korps zugänglich gewordenen Berichten des dortigen Ingenieurs vom Platz, Major Schuberth, Folgendes über den Verlauf und die wahrscheinlichen Ursachen desselben zusammenstellt.

Die in Rede stehende Kirche ist (nach der uns vorliegenden Geschichte derselben ꝛc. von dem Pfarrer Möller in Erfurt) von den zum Franziskaner-Orden gehörigen Minoriten im Jahr 1232 erbaut. Ihr Grundriß ist ein Rectangel, und hat, nach einer uns mitgetheilten Zeichnung, 187½ Fuß pr. zur Länge des Schiffes im Lichten, 66 Fuß zur Breite der ganzen Kirche im Lichten, wovon 29½ Fuß

der lichten Weite des Schiffs, 15 Fuß der Breite jedes Chors an den beiden Seiten des Schiffs und 3¼ Fuß jedem der beiden Pfeiler zwischen dem Schiff und den Chören angehören, indem 29½′+2.15′+2.3¼′=66 Fuß sind. Die Umfassungswände der Kirche sind 3 Fuß stark; das Schiff ist vom Fußboden bis zum Intrados des Gewölbes 63 Fuß hoch, die Seitenwände desselben sind eben so hoch und ruhen auf den oben gedachten 3¼ Fuß dicken Pfeilern, indem jede dieser Seitenwände durch 5 dergleichen Pfeiler unterstützt wird, welche demnach $\frac{187\frac{1}{2} - 5.3\frac{1}{4}}{6} = 28\frac{1}{4}$ Fuß, der Länge der Kirche nach im Lichten anseinanderstehen. Zwischen diesen Pfeilern sind Spitzbogen gespannt, deren Intrados 28¾ Fuß über dem Fußboden erhoben ist, und über diesen Spitzbogen bestehen die Seitenwände des Schiffs aus vollen 3¼ Fuß dicken Mauern, welche nur auf jeder Seite der Kirche durch 12 Stück 12 Fuß hohe und 3½ Fuß breite Fenster unterbrochen sind. Das Schiff ist mit Kreuzgewölben eingewölbt, in deren 12 durch Gurtbögen und Kämpfer geschiedenen Abtheilungen obige 12 Fenstern liegen.

Die Ueberwölbung der Chöre ist folgendermaßen construirt. Das Hauptgewölbe über denselben besteht nemlich in einem halben, gleichsam pultdachartigen Kreuzgewölbe, dessen Kämpfer an den äußeren Seitenwänden der Kirche und dessen höchste Punkte dicht über den 28¾ hohen Intrados der Spitzbögen zwischen den Pfeilern der Seitenwände des Schiffs liegen. In den 12 Abtheilungen, welche dies halbe Kreuzgewölbe über jedem Chor hat, sind in den äußeren Chorwänden 12 Fenster angebracht, so daß die Kirche auf jeder Seite oben 12 Fenster im Schiff und unten 12 Fenster im Chor hat. Gegen obiges, von den äußeren Chorwänden aufsteigende und an die obere Mauermasse des Schiffs sich anlehnende halbe Kreuzgewölbe lehnen sich nun einzelne Gewölbekelche, welche von den Pfeilern der Schiffsmauern dagegen aufsteigen. Auf diese Weise hat die Ueberwölbung der Chöre unmittelbar hinter den Pfeilern des Schiffs die Gestalt eines ganzen Kreuzgewölbes, zwischen den Pfeilern aber die Form eines halben Kreuzgewölbes. Die Gestalt dieses Gewölbes ist ohne nachtheiligen Einfluß auf den Einsturz des Schiffs gewesen, da die halben und ganzen Kreuzgewölbe einen gleich zweckmäßigen Druck gegen

die Wirkung der Gewölbeüberspannung des Schiffs äußern mußten. — Ueber der beschriebenen Ueberwölbung der Chöre liegen noch, von der Spitze der Fenster in den Chören aufwärts, Gurtbögen, welche sich gegen die oberen Theile der Seitenwände des Schiffs spannen und zum Tragen der Dachsparren bestimmt sind. Die Seitenwände der Chöre sind durch 13 Stück 3 Fuß lange Strebepfeiler an ihren Außenseiten verstärkt.

Nach Maßgabe dieser im Allgemeinen beschriebenen Grundformen des eingestürzten Gebäudes lag in eben diesen keine Veranlassung zu dem stattgehabten Einsturz, indem Pfeiler, Seitenwände und Gewölbe die nöthige Tragkraft und Gestalt hatten, und nach statischen Grundsätzen den Einsturz nicht veranlassen konnten. Die Ursachen finden sich jedoch nach der Geschichte dieses Bauwerks zunächst in der Anwendung schlechter Baumaterialien auf den eingestürzten Theilen. Schon im Jahre 1240 ward nemlich das Barfüßer-Kloster durch Feuer zerstört und es ist wahrscheinlich, daß die Kirche selbst in die Verwüstung hineingezogen worden; denn die beiden letzten Pfeiler gegen Osten, welche das Mittelschiff nach Süden hin begrenzen, und die beiden letzten Pfeiler gegen Osten, welche das Mittelschiff nach Norden hin begrenzen und welche letztere am 8ten Januar d. J. gänzlich eingestürzt sind, verrathen durch Stoff und Form, daß sie einer späteren Zeit angehören, indem sie von Ziegeln erbaut sind, während alle übrigen Pfeiler von Werkstücken ausgeführt worden, wenn man nicht annehmen will, daß die Barfüßer-Mönche sie schon bei Erbauung der Kirche, weil ein Gönner dieses Bettelordens ihnen die Ziegel geschenkt hatte, aus diesem Material erbaut hatten. Jedenfalls scheinen die beiden südlichen Pfeiler schon früher in einen bedenklichen Zustand gerathen zu sein, weil man an sie noch Nebenpfeiler von Werkstücken angesetzt hatte; vielleicht wäre das jetzt statt gehabte Unglück nicht erfolgt, wenn man eine ähnliche Verstärkung auch den nordwärts liegenden, jetzt eingestürzten beiden Pfeilern gegeben hätte. Es ist hier zwar im funfzehnten Jahrhundert längs dem nördlichen Chor ein im Ganzen 11 Fuß breiter und 11½ Fuß hoher Kreuzgang erbaut, welcher durch 3½ Fuß lange und 2 Fuß dicke Mauern mit den jetzt eingestürzten beiden Pfeilern verbunden war; doch sind beim Umsturz am 8ten Januar d. J. diese Pfeiler von ihren Verbin-

dungsmauern los, und in sich selbst zusammengebrochen, so daß die Verstärkung der südlichen beiden Schiffspfeiler kräftiger gewirkt hatte.

Noch dringen sich folgende Thatsachen als vorbereitende Ursachen des Einsturzes auf: Im Jahre 1316 bauten nemlich die Barfüßer-Mönche an der Ostseite der Kirche einen hohen Chor und Hochaltar an, wodurch nothwendig auch einige Veränderungen in der östlichen Giebelseite und den zugehörigen Wölbungen veranlaßt wurden. — Im Jahr 1522 ward ferner die Barfüßer-Kirche die Evangelische Hauptkirche von Erfurt, wodurch einige Veränderungen und Anbringung von Logen auf dem oben erwähnten Kreuzgange neben den eingestürzten Pfeilern veranlaßt wurden. Eine noch nachtheiligere Einwirkung scheint jedoch die im Jahre 1642 auf Veranlassung des schwedischen Commandanten Nerren erfolgte Abbrechung der neben der Kirche belegenen Bibliothek und Capelle auf dieselbe gehabt zu haben, da deren Dächer mit den Chordächern in Verbindung standen, die Capelle aber selbst in die Kirche hineingebaut war und mit den Pfeilern und Bogen des Hauptschiffes in Verbindung stand. Die hieraus gewonnenen Materialien wurden von den Schweden zu einem Schanzenbau verwendet, und der Stadt Erfurt erst nach einiger Zeit nur so viel Holz und Bedeckungsmaterial zurückgelassen, um die durch diesen Ab- und Ausbruch erfolgten Oeffnungen in der Bedachung der Kirche nothdürftig wieder zu zu machen. Jedenfalls haben oben gemeldete Aenderungen, Wegreißungen und Vernachlässigungen auf das Material und selbst auf die zur Tragefähigkeit der Baukörper erforderliche Gestalt nachtheilig eingewirkt, da im Lauf der statt gehabten Beobachtungen vor und während des Einsturzes sich keine Veränderungen in den Fundamenten der Pfeiler oder sonstiger Theile der Kirche gezeigt haben, da ferner, wie oben bemerkt, die ursprüngliche Konstruktion fehlerfrei gewesen ist, und endlich die übrigen Theile der Kirche, an welchen solche willkührliche Aenderungen nicht statt gefunden haben, unbeschädigt stehen geblieben sind.

Im Jahr 1829 ward die Barfüßer-Kirche mit einem Kosten-Aufwande von 3000 Thalern wieder hergestellt, das Eingebäude von Verunstaltungen frei gemacht, die Sandsteinplattendecke des Bodens

wagerecht gelegt und die urſprüngliche Verbindung zwiſchen Chor und Schiff hergeſtellt.

Am 26ſten Juni 1833 fuhr an dem Thurm der Kirche ein Blitzſtrahl herunter. Wo der letzte Schlag ſeiner Entladung geſchehen, blieb unbekannt. Im Dachſtuhl der jetzt eingeſtürzten Seitenhalle war ein Balken zertrümmert; in den Kirchſtühlen zwiſchen den jetzt zuſammengebrochenen Pfeilern war die Holzbekleidung zerriſſen; die Goldleiſten an den Füllungen der Emporen in derſelben Gegend erſchienen geſchwärzt; über die Kantenlinien der Bogengurte des anſtoßenden Mittelgewölbes, welche vordem mit Gold verziert geweſen, liefen dunkle Flecken. An den beiden nördlichen Ziegel-Pfeilern des Schiffes zeigten ſich oberflächliche Riſſe und Abbläſerungen; jedoch gab es keine Mittel, die Wirkungen dieſer Erſchüttungen im Innern des Mauerwerks zu ermitteln und man mußte ſich auf die ſeitdem unausgeſetzt ſtatt gehabte vorſichtige Beobachtung über etwanige weitere Veränderungen in dieſem Mauerwerk beſchränken.

Erſt am 27ſten December 1837 zeigten ſich, ohne vorherige Vorzeichen, nachdem am 25ſten und 26ſten December noch Gottesdienſt in der Kirche abgehalten worden, an jenen beiden Pfeilern tiefer eingehende Riſſe, Spuren von Vorſtungen und Druck in den Steinmaſſen. In den beiden nächſten Tagen öffneten ſich Spalten im Gewölbe und die Kirche wurde geſchloſſen. Aus der Beobachtung und Zuſammenhaltung der jetzt deutlicher hervortretenden Riſſe ergab ſich, daß die Hauptentladung des Blitzſtrahls in demjenigen nördlichen Schiffspfeiler ſtatt gefunden habe, welcher der öſtlichen Giebelwand zunächſt ſteht und welcher, nach obigen geſchichtlichen Auseinanderſetzungen auch ſchon früher durch Umbau, Abbruch und Witterung mehr als die übrigen Pfeiler aufgelockert worden. Mit der zunehmenden Zuſammendrückung des Mauerwerks im Innern dieſes Pfeilers nahmen theils die Abbläſerungen und Ausbauchungen, auf der Oberfläche dieſes Pfeilers zu, theils zeigten ſich deutliche Spalten über dem, vom öſtlichen Kirchengiebel ab, dritten nördlichen Pfeiler, welcher bei dem nachher erfolgten Einſturz ſtehen blieb und demnach die Grenzlinie von dem eingeſtürzten und ſtehen gebliebenen Theile der Kirche bildete. Dieſe Riſſe gingen in ſchräger Richtung von den Kämpfern des letztgedachten Pfeilers gegen die nächſten Fenſter der

oberen nördlichen Wand des Schiffes und man konnte jetzt schon deutlich die Trennungslinie des Einzustürzenden von dem Stehenbleibenden beobachten; gleichzeitig wurde das Trennen der Gewölbe von der nördlichen Umfassungsmauer der Kirche, welche auch den Chor umschließt, bemerkbar.

Um das Fortschreiten der Mauerbewegungen zu beobachten, wurden in die Gewölbesprünge und Mauerspalten dieser Trennungslinie Keile eingetrieben, welche bald lockerer wurden, und da sich neue Risse theils hier, theils in den Spitzen der Gurtbögen zwischen den schadhaften beiden Ziegelpfeilern der nördlichen Schiffmauer zeigten und an diesen Pfeilern selbst eine Zerbröckelung bemerkbar ward, welche nicht mehr dem Mauerverbande folgte, auch an dem östlichsten als dem schadhaftesten der beiden nachher eingestürzten Pfeiler sich eine senkrechte Längenspalte zeigte, welche auf ein Zerplatzen und Abschieben des Pfeilers hindeutete; so überzeugte man sich, daß die Gefahr drohender ward.

Es ward daher nach einer am 6ten Januar abgehaltenen Untersuchung beschlossen, die Hauptgurte der schadhaften Gewölbe mit solide gezimmerten Lehrbögen zu unterfangen und deren starke und wohl verstrebte Stützen auf lange ausgreifende Schwellen zu setzen.

Am 7ten Januar traf schon das dazu nöthige Bauholz aus Ohrdruff ein; der bedrohete Theil der Kirche ward durch Barrieren abgeschlagen und nur in dem übrigen Theil war noch am 7ten Gottesdienst.

Am 8ten Januar war eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Menschen mit den Stützungsvorkehrungen in der Kirche beschäftigt und die Bau-Commission war um einen Tisch an der Grenze des mittleren Gewölbes beschäftigt, als der Maurermeister Sohländer in dem Innern des zunächst der Ostwand belegenen nördlichen Pfeilers des Schiffs, indem er das Ohr an denselben legte, ein eigenthümliches Knistern wahrnahm, gleichzeitig die in dem östlichsten der Nordpfeiler schon früher wahrgenommene senkrechte Längenspalte sich so weit erweitern sah, daß man mit der Hand hineinfahren konnte und von den oben angedeuteten Zerbröckelungen dieses Pfeilers ein-

zelne Steine herabgleiten ſah. Ein zeitgemäßer Zuruf dieſes Sachverſtändigen, dem der eines Geſellen folgte, und die von ihm angegebene Richtung verſammelte augenblicklich ſämmtliche Anweſende in der öſtlichen Ecke des ſüdlichen Kirchenchors. Während dieſes Rückzuges ſtürzten ſchon Steine aus dem öſtlichſten Gurtbogen der nördlichen Seitenmauer des Schiffs auf das Pflaſter. Jetzt rettete man ſich in die hier gelegene Sakriſtei und von dort längs des ſüdlichen Chors gegen den weſtlichen Theil der Kirche, und gleichzeitig ſtürzte augenblicklich auf der öſtlichen Seite das Gewölbe des Schiffs und des nördlichen Chors in ſeiner ganzen Maſſe herab, indem der öſtlichſte der nördlichen Schiffspfeiler zerbrach und nach Süden, alſo nach dem Innern des Schiffes, in der Art abgeſchoben ward, daß nach dem Abſchieben ein Pfeilerſtumpf ſtehen blieb, der an der Südſeite 2½ Fuß, an der Nordſeite 6 Fuß hoch war. Im nächſten Augenblick ward der nächſte Pfeiler von der überſchwankenden Gewölbemaſſe übergeriſſen und in ſich zuſammengedrückt, ſo daß er in eine Ruine unförmlich übereinander liegender Ziegelmauermaſſe zerbröckelte.

Von der Kirche ſind demnach völlig eingeſtürzt die beiden oft gedachten nördlichen Ziegelpfeiler unter der Oſtſeite des Schiffs und das, von der nordöſtlichen Umſchließungsmauer der Kirche und den drei zunächſt der Oſtſeite der Kirche liegenden ſüdlichen Pfeilern des Schiffs, umſchloſſene Gewölbe; und es ſind ſtehen geblieben ſämmtliche Umfaſſungsmauern der Kirche, der im nördlichen Chor eingemauerte Kreuzgang, der ſüdöſtliche Chor, ſo wie die ſüdöſtliche Umfaſſungsmauer des Schiffs. Die Gewölberippen der abgebrochenen Kreuzgewölbe ſind in einer Höhe von 10 bis 13 Fuß mit dem ſtehen gebliebenen Mauerwerk in Verbindung geblieben.

Als Endreſultat dieſer Beſchreibung läßt ſich annehmen, daß die Dispoſition zum dereinſtigen Einſturz in den vielfachen Veränderungen und Schwächungen der nordöſtlichen Tragepfeiler des Schiffs, die Veranlaſſung, daß der Blitz gerade hier eingeſchlagen in der Nähe des Kirchenthurms, die Urſache, weshalb er gerade in dem ſchwächſten Pfeiler heruntergegangen, in der ſchlechten Beſchaffenheit ſeiner Baumaterialien, in der dadurch und durch übereilten Bau ent-

ſtandenen Auflockerung derſelben, und in der durch die geſchichtlich nachgewieſene ſchadhafte Bedachung eingedrungenen und nachher verhaltenen Feuchtigkeit im Innern des Pfeilers zu ſuchen, und daß die Lehre von der abſoluten Widerſtandsfähigkeit der Baumaterialien nicht in das Gebiet fruchtloſer Spekulation zu verweiſen ſei.

XVI.

Beitrag zur Geschichte der Angriffe auf Soissons, 1814.

Von Meyer, Major des Ingenieur-Corps.

Der erste Angriff auf Soissons im Jahr 1814 geschah am 14ten Februar durch den russischen General Grafen Czerniczef, der es mit Sturm nahm. Französischer Commandant war General Rusca.

Als der russische General Baron von Winzingerode, unter dessen Befehl General von Czerniczef stand, in Folge der Ereignisse bei Champ-aubert u. s. w. sich auf Rheims zurückzog, ward Soissons wieder geräumt.

Zweiter Angriff. Am 2ten März 1814 trafen das 3te preußische Armee-Corps (v. Bülow), von Anizy le Chateau kommend, auf dem rechten Ufer der Aisne und das russische Armee-Corps des Generals v. Winzingerode, von Fismes kommend, auf dem linken Ufer der Aisne vor Soissons wieder ein, dessen Besitz in diesem Augenblick von Wichtigkeit für das schlesische Kriegsheer unter dem Feldmarschall Blücher ward, welches von Oulchy le Chateau kommend, von Napoleon lebhaft gegen die Aisne verfolgt wurde und ohne die Brücke von Soissons seinen Uebergang über die Aisne nur im Angesicht des Feindes ausführen konnte.

Zwischen den Bülow'schen und Winzingerode'schen Armee-Corps fand anfänglich keine feste Verbindung statt und die zur Communikation bestimmten Cosacken mußten durch die Aisne schwimmen. Am Abend des 2ten März ward jedoch von preußischen Pionieren bei Bailly, oberhalb Soissons, eine Brücke über die Aisne zu Stande gebracht, über welche der Verfasser dieses Aufsatzes, damals Lieutenant im Ingenieur-Corps mit 12 Ulanen mit Tagesanbruch am 3ten März ging, um von Seiten des Generals v. Bülow die Einleitungen einer geregelten Verbindung mit dem v. Winzingerode'schen Corps zu treffen.— Nach der inzwischen abgeschlossenen Capitulation sollte von den Alliirten erst Nachmittags um 4 Uhr ein Thor der Stadt Soissons besetzt werden; indessen gebot die Dringlichkeit der Umstände, die Stadt schon um 11 Uhr Vormittags zu besetzen, da man schon vom frühen Morgen an die Kanonade des gegen die Aisne zurückgehenden Blücher'schen Heeres hörte. Während des Einzuges der russischen Truppen sammelte sich die französische Garnison zum Abmarsch, mit Hülfe von Bürgern ward das nach dem linken Aisne-Ufer führende Thor dem Lieutenant Meyer geöffnet, durch welches demnach das Bülow'sche Corps in die Stadt zog, dem bald das Blücher'sche Heer folgte. Um den Uebergang des letzteren zu erleichtern, ward oberhalb von Soissons noch eine Schiffbrücke von russischen Leinwand-Pontons geschlagen.

Soissons ward am 4ten März mit 10000 Mann des zum Blücher'schen Heere gehörigen Langeron'schen Corps besetzt.

Dritter Angriff. Nach diesem unerwarteten Verlust von Soissons beschloß Napoleon, die Aisne zwischen Bery-au-Bac und Bailly oberhalb Soissons zu überschreiten; da diese indeß längs ihres rechten Ufers durch das durch die Corps von Bülow und Winzingerode verstärkte Blücher'sche Heer beobachtet wurde und die Besatzung von Soissons am 5ten März bis auf 5000 Mann verringert war, so versuchten die französischen Corps von Marmont und Mortier am 5ten Nachmittags und am 6ten März den Tag hindurch, Soissons zu erstürmen, jedoch ohne Erfolg, wonächst Napoleon bei Bery-au-Bac über die Aisne ging.

Demnächst ward Soissons von der Blücher'schen Armee gänzlich geräumt, um die Kräfte derselben in den bevorstehenden Schlach-

ten, welche auch wirklich am 7ten bei Craone und am 9ten und 10ten März bei Laon statt fanden, nicht zu versplittern, und demnach ward Soissons von den Franzosen wieder besetzt.

Nach der Schlacht von Laon blieb das Bülow'sche Armee-Corps bis zum 21sten März auf dem rechten Ufer der Aisne; es marschirte nemlich den 13ten März nach La Fère, den 14ten nach Noyon, blieb den 15ten dort, ging am 16ten nach La Fère zurück, traf am 18ten März wieder in Laon ein; den 20sten ward Soissons umschlossen, um den Uebergang über die Aisne und die Einnahme von Soissons, als einem nach den gemachten Erfahrungen wichtigen Stützpunkte, vorzubereiten, und am 21sten März ward der Lieutenant Meyer mit einigen in La Fère vorgefundenen kupfernen Pontons vorausgesendet, um bei Vailly in der Nacht eine Schiffbrücke über die Aisne zu schlagen; sie ward gegen Morgen fertig; die 3te Brigade und die Reserve-Artillerie passirten über dieselbe am 22sten die Aisne.

Vierter Angriff. Am 23sten März ward Soissons von dem Bülow'schen Corps mit glühenden Kugeln, jedoch ohne Erfolg, beschossen. Der französische Commandant wies jede Aufforderung zurück; der Platz war mit 4000 Mann alter Truppen besetzt. Die von Laon sich zurückziehende Armee Napoleon's hatte eine bedeutende Anzahl Geschütze, die sie aus Mangel an Bespannung nicht fortbringen konnte, nebst verhältnißmäßiger Munition dort zurückgelassen; eben so war alles Mögliche geschehen, um den Ort mit Lebensmitteln zu versehen.

Soissons, damals ein Ort von 10000 Einwohnern, war nach einem bastionirten System, wenngleich nicht ganz regulair befestigt, die Escarpe des Hauptwalls hatte ein 20—30 Fuß hohes Revetement von Bruchsteinen; ein Revetement der Contrescarpe war dagegen an den meisten Stellen eben so wenig als ein gedeckter Weg vorhanden. Ein allgemeiner Sturm auf den Platz schien daher ein sehr ungewisses und gewagtes Unternehmen. Es fehlte jedoch eben so auch an Belagerungs-Geschütz und vorzüglich an hinreichender Munition, um das feindliche Feuer zum Schweigen zu bringen und eine Bresche zu legen, da die bei den Feld-Batterien des Bülow'schen Corps vorhandene Kugel-Munition für Gefechte und Schlachten asservirt bleiben mußte. Man beschloß deshalb, sich dem Ort durch Transscheen

scheen zu nähern, mit einer doppelten bedeckten Sappe über den Graben zu gehen, den Mineur am Revetement der Escarpe anzusetzen, und so vermittels Minen eine Bresche zu legen. Die Munitions-Colonnen des Corps konnten zwar, nach obiger Angabe, keine Kugeln, aber so viel Pulver als zur Ladung der Minen erforderlich sein dürfte, abgeben, ohne dadurch dem Armee-Corps die Munition, der es für eine zu liefernde Schlacht bedurfte, zu entziehen.

Am 24sten März ward der Ort durch den General v. Bülow nochmals rekognoscirt, und die Angriffsfront auf dem linken Ufer der Aisne bestimmt; zugleich ward sämmtliches Schanzzeug, welches bei den Truppen vorhanden war und das, was in den umliegenden nächsten Dörfern aufgefunden werden konnte, herbeigeschafft. Es waren im Ganzen 450 Spaten und Hacken, hiervon behielt die Artillerie zu ihren Bauten 150 Stück.

Der damalige Chef des Generalstabes des Bülow'schen Corps, nachmaliger Kriegsminister von Boyen, hatte die obere Leitung der auszuführenden Arbeiten übernommen. Dieselben konnten nur mit 300 Arbeitern beginnen, weil nur für so viele Leute Schanzzeug vorhanden war. In der Nacht vom 24sten zum 25sten März ward die Tranchee eröffnet. Sie begann an einem Hause, welches von unsern Vorposten besetzt gehalten war und bis zu welchem man, durch Terraingegenstände gedeckt, gelangen konnte; die Tranchee bildete vier Zickzacks und näherte sich dem angegriffenen Punkte bis auf 400 Schritt. Die Arbeit war unter specieller Leitung des Lieutenant Meyer bereits ziemlich vorgerückt, ohne vom Feinde entdeckt zu werden, als dieser sich dem Festungs-Graben näherte, um dessen Tiefe, Breite und die Beschaffenheit der Contrescarpe zu untersuchen, wobei bestätigt ward, daß kein bedeckter Weg vorhanden und die Contrescarpe ohne Bekleidung und der Graben trocken war.

Bei der Zurückkunft bemerkte dieser Officier, daß die unbewaffnet angestellten Arbeiter die Tranchee verlassen hatten, die preußische Vorposten-Kette, nachdem sie einigemal angerufen, ringsum Feuer gab, und daß der Feind ebenfalls von den Wällen schoß. Die Ursache dieser Allarmirung hat derselbe nicht ausmitteln können. Um jedoch ähnlichen Zufällen in der Zukunft vorzubeugen, nahmen von jetzt an die Arbeiter ihre Gewehre ohne Patrontaschen mit und wurden an-

gewieſen, ein Päckchen Patronen in die Manteltaſchen zu ſtecken. — Es waren inzwiſchen 300 Schritt Laufgräben ſo weit fertig geworden, daß ſie beſetzt werden konnten.

In der zweiten Nacht, vom 25ſten zum 26ſten März, rückten die Laufgräben bis zur Contrescarpe des Grabens vor, und ein Theil der Contrescarpe ward couronnirt, ſo daß man den Fuß der Bekleidungs-Mauern des Walles ſehen konnte. Die Leute waren angeſtellt und hatten angefangen, ſich einzugraben, als der Feind es bemerkte, Leuchtkugeln warf, die jedoch ſtatt auf das Glacis, in den Feſtungsgraben niederfielen, und der Feind die Angriffstruppen durch ein ziemlich heftiges Klein-Gewehrfeuer zu verjagen ſuchte. Dies gelang ihm jedoch in dieſer Nacht nicht; den Arbeitern war geſagt worden, daß alle Anſtalten getroffen wären, um einem Ausfall zu begegnen, und daß ſie ſich bei ſehr heftigem Feuer flach auf die Erde niederlegen ſollten. Sobald das feindliche Feuer nachließ, wurden ſie zur möglichſten Förderung der Arbeit aufgemuntert, wobei jeder ſeine Kräfte anſtrengte. Auf dieſe Art gelang es, 800 Schritt Tranſchee ſo weit zu beendigen, daß ſie am andern Morgen mit Jägern beſetzt werden konnte. Der rechte Flügel der Tranſchee lehnte ſich jetzt an ein ſumpfiges Terrain, welches von dieſer Seite gegen einen Flanken-Angriff deckte, der linke Flügel derſelben war durch die Ruinen eines Schloſſes, welches in der Nähe des Grabens lag, ſo wie durch die daran ſtoßenden Gartenmauern, welche zur Vertheidigung eingerichtet, und unbeſetzt waren, gedeckt. Am Tage ward der Lieutenant Meyer durch den Lieutenant Braun des Ingenieur-Corps abgelöſt.

In der dritten Nacht, vom 26ſten zum 27ſten März, übernahm Lieutenant Meyer die Arbeit wieder; es konnte jedoch nur wenig geſchehen, weil ſtatt 300 Arbeiter, die beſtellt waren, nur 100 kamen.

Dieſe Leute wurden zur Vertiefung und Erweiterung der in der zweiten Nacht gemachten Gräben angeſtellt. Am 27ſten ward nachträglich, indem, wie vorbemerkt, die Belagerungsarbeiten bereits bis zum Couronnement der Contrescarpe vorgerückt waren, eine 2te Parallele auf 400 Schritt von der Feſtung angeordnet. Sie ſollte zur Aufſtellung der Soutiens für die im Couronnement der Contrescarpe aufgeſtellten Truppen dienen, und ſchloß ſich rechts an das hier fort-

laufende sumpfige Terrain und links an die Gartenmauern des früher erwähnten Schlosses an.

In der 4ten Nacht, vom 27sten zum 28sten, erbaute Lieutenant Meyer diese zweite Parallele von 1500 Schritt Länge. Zur möglichsten Ersparung der Arbeit ward sie zum Theil durch einen sich dort vorfindenden Hohlweg geleitet. Zu gleicher Zeit ward das Couronnement der Contrescarpe rechts ausgedehnt. Der Feind beschoß in dieser Nacht und von jetzt an continuirlich alle Viertelstunden die Transchee-Arbeiten mit Steinen. Die geworfenen Steine gingen jedoch beinah sämmtlich über das Couronnement der Contrescarpe weg und die treffenden veranlaßten nur Contusionen. Es ward nur einem Soldaten, der in der Transchee schlief, durch einen solchen Wurf ein Fuß zerbrochen, und ein anderer durch einen Steinwurf im Rückgrade getödtet.

Am 28sten März ward die neu angelegte 2te Parallele erweitert. In der 5ten Nacht, vom 28sten zum 29sten, leitete Lieutenant Braun die Arbeiten. Es ward ein Theil des zur Descente in den Graben erforderlichen Materials an Schanzkörben, Faschinen und Balken durch die Transchee hinter einem am Glacis gelegenen Hause hingeschafft, die begonnenen Arbeiten wurden erweitert und das Couronnement der Contrescarpe rechts verlängert, welches einige Schwierigkeiten hatte, weil man auf einen sehr festen kiesigen Boden stieß; auch war das Couronnement der Contrescarpe von dem vom Feinde besetzten Wall nur durch den Hauptgraben getrennt, von ihm daher nur 25—30 Schritt entfernt; außerdem waren keine Sandsäcke vorhanden, um daraus Schießscharten für die Besatzung der Couronnements zu bilden; zwei auf einander gelegte Forst- oder Hohlziegel, die stark mit Erde belegt worden, mußten deren Stelle vertreten.

In der 6ten Nacht, vom 29sten zum 30sten März, sollte der Uebergang über den Graben bis zum Fuß des Revetements des Hauptwalls vermittelst der bedeckten Sappe ausgeführt werden. Es waren hierzu 60 freiwillige Arbeiter bestimmt, die der Lieutenant Meyer am 29sten mit ihrem Geschäft bekannt zu machen suchte, indem sie am Tage mehrere Mal hinter der Transchee an einem gedeckten Orte diese Arbeit ausführen mußten.

Nachdem alles noch fehlende Material in das Couronnement der

Contrescarpe geschafft und in einer bestimmten Ordnung zurecht gelegt worden, zog sich der Lieutenant Meyer, sobald der Mond untergegangen war, mit 100 Mann, die zur Deckung der Arbeit bestimmt waren, in den Festungs-Graben, stellte 50 Mann an dem Revetement der linken Face, und 50 Mann an dem Revetement der rechten Face des angegriffenen Bastions auf; einzelne Seitenposten sicherten diese Detaschements gegen Ueberfälle; dann ließ er die freiwilligen Arbeiter in eben der Ordnung, wie sie am Tage gearbeitet hatten, die Sappenmaterialien aufnehmen und marschirte so gerade auf das Revetement der linken Face des angegriffenen Bastions los. Diese Face war auf Veranlassung des damaligen Majors im Generalstabe, jetzigen General-Lieutenants v. Reiche, zum Angriff gewählt worden, weil sie fast ohne Flankirung war, indem die dazu bestimmte Flanke sehr klein, sehr entfernt und überhaupt so ungünstig gelegen war, daß man sie nicht zu fürchten hatte.

Nachdem die Spitze der Arbeiter den Fuß des Revetements erreicht hatte, wurden zwei Reihen großer Schanzkörbe rückwärts bis zum Couronnement der Contrescarpe, wie bei der flüchtigen Sappe gesetzt und gefüllt. Nachdem dies geschehen und zugleich eine hinreichende Quantität Erde über die Körbe herüber geworfen, um sie gegen Flankenschüsse zu sichern, wurde die Sappe mit Balken und darüber gelegten Hurden und Faschinen bedeckt und mit Erde beworfen. Es war in der größesten Stille bereits drei Stunden gearbeitet worden und man hatte das Glück gehabt, nicht entdeckt zu werden. Als endlich der Feind die Arbeit bemerkte, fielen einzelne Schüsse, die immer häufiger wurden; die Arbeit wurde dennoch über eine halbe Stunde unter dem feindlichen Feuer fortgesetzt. Die Bedeckung der Sappe hatte von dem Revetement der Escarpe des Hauptwalles angefangen und war bis zum Couronnement der Contrescarpe zurückgebaut, als durch die Ungeschicklichkeit der Arbeiter drei Körbe, die an der linken Seite der doppelten Sappe am Abhange der Conterscarpe standen, umgeworfen wurden. Diese 3 Körbe, welche unmittelbar an das von uns besetzte Couronnement der Conterscarpe anstießen, konnten leicht vermittels der Sappe hergestellt werden. Da sich jedoch die Morgendämmerung zeigte, seit einer Viertelstunde in

der Festung Generalmarsch geschlagen und daher vorauszusehen war, daß die Garnison binnen wenigen Minuten den Wall besetzen werde, so wäre der Moment zu dieser Herstellung nicht günstig gewählt worden. Es wurden daher die Arbeiter in das Couronnement der Contrescarpe zurückgeführt, denen die Bedeckung folgte.

Nachdem die Arbeiter und die Bedeckung derselben das Couronnement der Contrescarpe erreicht hatten, eröffnete der Feind ein heftiges Feuer aus kleinem Gewehr, Kanonen und mit Steinwürfen eine halbe Stunde lang, indem er das Feuer mit einem dreimaligen vive l'Empereur! beschloß.

Unser Verlust bei der Arbeit dieser Nacht belief sich auf 12—15 Mann todt und blessirt, außerdem war der die Bedeckung commandirende Hauptmann v. Wohlgemuth schwer verwundet.

Am 30sten März wurden eben alle Anstalten getroffen, um durch die förmliche Sappe die umgestürzten Körbe wieder herzustellen (welches bei der Nähe an dem Couronnement der Contrescarpe ohne große Schwierigkeit zu bewerkstelligen war), die Sappe zu vervollständigen und den Mineur an dem Revetement der Escarpe anzusetzen, als der Befehl einging, die weiteren Arbeiten einzustellen, indem das Bülow'sche Armee-Corps Befehl zum schleunigen Vorrücken nach Paris erhalten hatte. In Folge dessen wurden die Laufgräben nur schwach bis zum Abend besetzt gehalten und dann verlassen.

Die 4te Brigade blieb zur Beobachtung von Soissons zurück; die übrigen Truppentheile des Armee-Corps traten noch an demselben Abend den Marsch nach Paris an. Die zurückbleibende 4te Brigade war nicht stark genug, um Soissons vollständig einzuschließen und gleichzeitig die angefangenen Belagerungs-Arbeiten fortzusetzen; weshalb die engere Einschließung aufgegeben wurde, so daß die Franzosen noch am Tage des Abmarsches des Armee-Corps sich in Besitz der Angriffs-Arbeiten setzen konnten und sie einebneten, während man sich preußischer Seits begnügte, den Platz in größerer Entfernung zu blokiren und denselben erst nach der Einnahme von Paris vertragsmäßig besetzte.

XVII.

Notizen aus Traité d'Artillerie théorique et pratique, par G. Piobert.

I. Die Handfeuerwaffe.

Folgende Tabelle giebt die Trefffähigkeit des französischen Infanterie-Gewehrs in Procenten auf eine Scheibe von großer Ausdehnung:

	Scheibe 1,9 Meter hoch, 3,2 Mtr. lang auf Mtr. Entfernung					
	78,5	157,0	235,5	314,0	392,5	471,1
direkt und mit Aufschlag auf ebenem Boden	75	50	27	20	14	7
direkt und ohne Aufschlag in unebnem Boden	67	38	16	6	3	5
es durchdringen ein Kieferbrett 26 Millim. stark	75	50	25	11	5	1
	Millimeter					
Eindringen in Kiefernholz	85	57	31	18	10	3
Eindringen in Eichenholz	100	59	32	17	11	3

Aufgestellte Menschen geben nur die Hälfte treffbare Fläche, also die Hälfte der Treffer.

Folgende zweite Tabelle giebt einen Vergleich der Trefffähigkeit der verschiedenen französischen Handfeuerwaffen, ebenfalls in Procenten.

Waffe.	Ziel Größe		Auf Entfernungen von Metres.					
			100	150	200	250	300	400
	Höhe Meter	Breite Meter						
Infantrie-G.	2,0	2,0	—	31,8	15,5	5,0	1,75	0,37
Dragoner-G.	2,0	0,57	23,2	11,2	6,8	—	5,9	—
	1,6	16,5	55,0	43	43	—	16,3	—
			70 M.		100 M.	140 M.		150 M.
Gensd.-Karb.	3,0	3,0	—		90	70		—
Kavall.-Karb.	1,78	0,57	18,7		—	—		3,2
			10 M.	20 M.	30 M.	40 M.	60 M.	100 M.
Kavallerie-Pistole.	1,78	0,57	41	33	20	—	—	—
	1,90	32,0	—	96	—	80	61	48
	1,90	1,20	—	68	—	34	22	10
Größte Abweichung der Pistolenkugel			—	4 M.	—	5 M.	6 M.	10 M.

Vom Pferde geschossen trafen im Durchschnitt 7,3 Procent.

Man kann bei der zu diesen Treffern gehörigen Genauigkeit des Zielens 2 Schuß in der Minute thun.

Veranlassung zu Fehlschüssen.

Das Gewehr hat allerdings, weil der Kolben, um den Rückstoß auf die Schulter zu vermindern, gekrümmt ist und der Schwerpunkt unter der Rohrachse liegt, die Neigung, eine Drehung um den festen Anstützpunkt zu machen, sich also vorn nach oben zu heben; dies ist in um so größerem Maße der Fall, als die Waffe leichter oder die Ladung stärker ist; diese Bewegung kann aber nur bei der Pistole stark genug werden, die Richtung wesentlich zu stören; da das Gewehr nicht einmal $\frac{1}{100}$ der Bewegung der Kugel annimmt, so wird es sich, während die Kugel den Lauf durchfliegt, nur um etwa $\frac{1}{4}$ Kaliber vorn nach oben bewegen können; also hier wird die Störung nicht sehr merklich werden. — Da der Stützpunkt des Gewehrs außerhalb der Vertikalebene des Schwerpunkts des Schießenden liegt, so kann dieser selbst eine Seitwärtsdrehung erleiden; wendet man statt der Unterstützung an der Schulter, wodurch der Rückstoß nicht blos auf die Drehung sondern auch auf geradliniges Nachgeben wirken kann, eine feste Anlage an, die um einen ganz unverrückbaren

Punkt außer der Rohrachse beweglich ist, so zeigt sich diese Drehung noch viel deutlicher.

Wenn die Kugel des Spielraums wegen im Laufe nicht parallel der Rohrachse geht und daher die Wände trifft, so erhält sie eine schräge Richtung gegen die Achse, die berührten Punkte der Kugel werden in der Bewegung aufgehalten, sie erhält daher eine Drehung, die auch außer dem Rohre fortdauert. Die Drehungsachse steht senkrecht auf der Bahnlinie, die Kugel erleidet daher auf den verschiednen Seiten verschiednen Widerstand in der Luft, sie geht deshalb schräge fort und verliert dabei an Geschwindigkeit. Da der getroffene Punkt der Seele bei jedem Schuß ein andrer ist, die Rotation aber parallel der Ebene geschieht, welche durch diesen Punkt und die Rohrachse geht, so giebt auch jeder andere getroffene Punkt eine andere Rotationsrichtung, mithin eine andere Abweichung. Seit Robins zuerst die Abweichungen durch die Rotation, welche die Geschosse beim Austreten aus dem Rohre haben, erklärt hat, nahm man an, daß diese Abweichung nur immer in Einer konstanten Richtung statt haben könne; diese Abweichungen können aber mannichfacher sein.

Gesetzt, die Rotationsachse liege vertikal und die Bewegung der vorderen Seite gehe von der rechten zur linken, so wird jedenfalls durch die Fortbewegung der Kugel auf der vorderen Seite die Luft mehr verdichtet sein als auf der hinteren, alle Reibungen werden daher vorn stärker sein als hinten, deshalb wird die auf der vorderen Seite durch die Drehung entstandene Reibung, welche dahin wirkt, die Kugel rechts abweichen zu machen, kräftiger sein als die auf der hinteren, welche sie links abzulenken strebt, und die Kugel wird daher rechts gehen. Da die Schnelligkeit der Fortbewegung viel rascher abnimmt als die der Drehung, so nimmt diese Ursache der Ablenkung stets ab.

Es bewegt sich nun aber ferner die rechte Seite der Kugel bei der angenommenen Rotation im Sinne der Fortbeweguug, die linke in entgegengesetzter; auf der rechten Seite ist daher die Geschwindigkeit größer als auf der linken und die Kugel muß links abweichen. Diese Veranlassung zur Abweichung ist stets wachsend, eben weil die Schnelligkeit der Drehung weniger rasch abnimmt als die der Fortbewegung.

Ist daher die Anfangsgeschwindigkeit groß, so wird im Anfange die erste Veranlassung zur Abweichung und später die zweite sich wirksam zeigen können, und die Kugel somit erst nach Einer, dann nach der andern Seite abweichen. Besonders die letzte Ursache wirkt kräftig, und ihre Wirkung wird bei großen Geschossen von geringer Dichtigkeit selbst sehr bemerkbar, wenn man sich in der Richtungsebene befindet. Die erste Abweichung und das erste und zweite Schneiden der Flugbahn in die Richtungsebene wird zwar wenig bemerklich, sie macht aber, daß die letzte entgegengesetzte Abweichung dem Auge größer scheint als sie ist. Liegt der Schwerpunkt der Kugel außerhalb dem Mittelpunkte, so ist ein neuer Grund zu Abweichungen da. Obwohl nun Flintenkugeln immer excentrisch sind, so ist doch dieser Einfluß, wie Versuche zeigen, in der Praxis nicht bemerklich.

Die Verminderung des Spielraums vermehrt die Treffähigkeit sehr, wie es folgende Tafel zeigt, welche auf Metzer Versuche von 1817 und 1818 gegründet ist.

Länge des Laufs (Kaliber 17,4 Millimeter).	Kugeln aufs Pfund.	Durchmesser des Kugel- Millimtr.	Treffer v. 100 S. Ziel 2 M. im Qd. Entf. M. 100	125	150	175
42 Zoll	20	16,0	88	79	65	46
	18	16,6	92	83	68	30
	17	17,0	95	85	70	52
38 Zoll	20	16,0	72	63	49	33
	18	16,6	81	72	57	40
	17	17,0	85	77	62	44
28 Zoll	20	16,0	59	46	29	14
	18	16,6	68	54	38	21
	17	17,0	77	64	45	26

Um den Einfluß des ungleichen Widerstandes der Luft zu beseitigen, muß man suchen, die Rotationsachse in die Fluglinie zu legen. Dies geschieht durch das Anbringen von Zügen im Laufe, welche der Kugel diese geforderte Rotationsrichtung geben, und dies wird noch sichrer erreicht, wenn die Kugel abgeplattet wird und die Drehung um die kurze Achse geht. Gerade Züge verhindern das Rotiren ganz, jeder Punkt der Kugel geht geradeaus; aber dieser Vortheil spricht sich nur auf kleinen Entfernungen aus, indem die Kugel unregelmäßig wird und diese Unregelmäßigkeiten sehr ungleiche Abwei-

chungen veranlassen, welche auf größere Entfernung den Vortheil des Nichtrotirens aufheben, ja überwiegen.

Folgende Tabelle zeigt die Treffer zweier 40″ langer Läufe, einer ohne Züge, einer mit geraden Zügen, die Kugel (von 19 aufs Pfund) in beide gedrängt eingehend.

Entfernung Meter.	Lauf.	Treffer auf 100 Schuß im Quadrat von Metre Seite			
		2,0	1,5	1,0	0,5
150	ohne Züge	66,7	55,0	33,3	11,7
	mit	68,0	53,0	35,0	0
200	ohne	41,7	31,7	18,3	3,3
	mit	55,0	46,7	28,3	3,3
300	ohne	18,3	11,7	—	—
	mit	15,0	8,3	—	—

Bei gekrümmten Zügen erhält man für alle Fälle größere Treffähigkeit, wie dies nachfolgende Tafeln zeigen:

Kaliber.	Länge des Laufs. Metre.	Drall*) Metre.	Größe des Zieles. Länge Metre.	Größe des Zieles. Breite Metre.	Entfernung Mtr.	Treffer Procent, aus Lauf. ohne Zügen.	Treffer Procent, aus Lauf. mit Zügen.	Aus dem Rohre mit Z. trafen mal mehr
8 Kugeln aufs Pfund.	1,62	8,12	2	2	250	32	71	2,22
			1	1	250	12	32	2,66
			0,66	0,66	250	8	14	1,75
	1,30	0,87	2	2	100	63	79	1,25
					200	39	54	1,39
					300	8,5	12	1,41
					400	4,2	8,1	1,91
					500	1,5	2,1	1,40
					600	2,1	3,5	1,67
10 aufs Pfd.	0,97	8,12	2	2	250	60	93	1,55
			1,33	1,33	250	35	76	2,17
			1	1	250	22	67	3,05
			0,66	0,66	250	12	44	3,07
19 aufs Pfd.	1,08	3,25	2	2	150	66,7	9,25	1,39
					200	41,7	77,2	1,85
					300	18,3	38,6	3,20
	0,76	6,25	2	2	250	47,5	86	1,82
			1,33	1,33	250	30,5	60,5	1,99
			1	1	250	20	40,5	2,02
			0,66	0,66	250	10	21	2,10
	0,223	0,54	0,66	0,66	50	37	96,7	2,62
			0,33	0,33	50	12,4	56,6	4,56
			0,16	0,16	50	5	14	2,80
26 aufs Pfd.	0,128	0,54	0,66	0,66	30	61	89	1,46
			0,33	0,33	30	30	65	2,16
			0,16	0,16	30	8	22	2,75

*) Unter Größe des Dralls ist zu verstehen: Höhe eines einmaligen Umgangs.

Entfernung.	Länge des Rohrs.	Treffer Procent: Ziel Quadrat von Seite Metre.						Ziel 2 Mtr. hoch lang.		
Metre.	Metre.	2	1,33	1	0,66	0,33	0,16	4	0,66	0,33
Kugel von 8 aufs Pfund.										
600	1,62	5	—	—	—	—	—	10	2	—
	1,19	4	4	4	2	2	—	18	2	—
	0,81	12	7	6	5	2	—	25	7	—
400	1,62	16	6	3	—	—	—	26	10	—
	1,19	22	11	7	6	—	—	35	13	—
	0,81	55	33	21	10	3	—	68	50	—
250	1,62	50,7	34,1	25,5	11,9	26,0	—	—	25,3	12,6
	1,19	74,0	48,7	33,5	19,7	4,0	—	—	38,4	19,1
	1,08	88,3	66,3	48,8	26,5	6,7	—	—	45,3	24,0
	0,81	94,4	78,5	62,3	40,4	12,0	—	—	58,6	31,5
Kugel von 19 aufs Pfund.										
400	1,03	55	31	—	11	—	—	—	28	—
	0,97	60	31	—	12	—	—	—	30	—
	0,92	32	16	—	2	—	—	—	20	—
	0,84	59	33	—	10	—	—	—	29	—
300	1,08	84	—	—	—	—	—	—	45	29
250	0,92	86,4	66,5	50,3	27,8	7,6	—	—	50,5	27,3
	0,76	86,0	60,5	40,5	21	6	—	—	47,0	25,0
200	0,50	96	—	—	—	—	—	—	53	33
150	0,50	98	—	—	—	—	—	—	77	54
100	0,50	100	—	—	—	—	—	—	12	72
50	0,223	—	—	—	97	57	14	—	—	—
Kugel von 26 aufs Pfund.										
30	0,128	—	—	—	89	65	22	—	—	—

Aus diesen Tafeln geht hervor, daß die Trefffähigkeit der gezogenen Läufe besonders bei größeren Entfernungen und kürzeren Läufen hervortritt.

Gerade Züge können, wie oben gezeigt, sogar nachtheilig für die Trefffähigkeit werden, sehr gekrümmte machen, daß die Kugel überspringt. Es giebt daher dazwischen einen am besten passenden Drall; die Krümmung wird um so stärker sein können, je geringer die Anfangsgeschwindigkeit ist. Für das sehr weiche Blei bedarf es aber zu genügender Wirkung großer Geschwindigkeit, man wird daher nur schwache Krümmung anwenden dürfen, wie dies folgende Tafel zeigt, die auch zugleich den Einfluß der Zahl der Züge angiebt.

Drall. Metre.	Zahl der Züge.	Treffer Procent. Scheibenquadrat Seite M. 2	1,33	1	0,66	0,33	Scheibe 2 M. hoch, lang. 0,66	0,33
Gedrängte Kugel 8 aufs Pfund.								
4,06	6	61,7	—	—	—	—	34	—
	12	59,3	—	—	—	—	28,2	—
6,22	6	52,3	—	—	—	—	22,7	—
	12	60,0	—	—	—	—	36,0	—
8,12	6	18,7	—	—	—	—	8,67	—
	12	36,7	—	—	—	—	23,3	—
10,82	6	20,7	—	—	—	—	10,0	—
	12	32,7	—	—	—	—	12,7	—
4,06 und 10,82	6	45,6	—	—	—	—	22,0	—
	12	51,3	—	—	—	—	27,4	—
Abgeplattete Kugel 19 aufs Pfd.								
3,25	12	84,0	62,7	47,7	26,3	7,0	4,37	24,3
	8 und 6	89,0	69,3	49,3	26,7	6,3	54,0	27,3
4,06	12	90,8	73,2	54,5	30,2	8,9	56,6	31,3
	8 und 6	93,3	76,7	59,0	31,3	7,0	58,0	29,0
6,22	12	94,2	80,0	65,0	37,2	10,0	61,6	37,0
	12	90,3	71,0	57,7	26,0	8,33	51,3	27,0
8,12	8 und 6	91,3	71,3	53,7	34,3	11,0	57,0	27,7
	4	94,0	84,3	48,0	34,0	12,0	50,0	28,0
verschieden	12	85,0	63,0	47,0	28,0	7,0	46,7	25,3
	6	92,0	74,3	52,7	35,0	9,0	54,0	28,3

Man sieht aus diesen Erfahrungen, daß bei dem zum Schießen angewendeten Ladungen der Unterschied nicht sehr bemerkbar ist. Bei 6 M. Drall macht die Kugel beim Austritt aus dem Rohre etwa 56 bis 60 Umdrehungen in der Sekunde. Die älteren Büchsen haben aber viel größere Krümmungen (gewöhnlich auf ¾ des Laufs einen Umgang).

Da die Züge die Anfangsgeschwindigkeit vermindern, so muß man bei gezogenen Röhren größere Elevationswinkel als bei glatten anwenden, wie dies die folgende Tafel zeigt.

Läufe.		Elevationswinkel für Metre.						
		100	150	200	300	400	500	600
Kugel von 8 aufs Pfund, 8 bis 10 Grammes Ladung.								
Lauf 1,3 M. lang.	platt, gedrängte K.	10′	—	50′	50′	1° 6′	1° 35″	2° 31′
	Gezog. 1½ Umgang	25	—	50	1° 26′	2 —	2 22	3 26
Kugel von 19 aufs Pfund, 4,5 Grammes Ladung.								
Lauf 1,2 M. lang.	glatt, gedrängte K.	—	18′ 28″	41′ 17″	1° 21′ 38″	—	—	—
	gerade Züge.	—	22 16	41 43	1 16 9	—	—	—
	Züge, 3,25 M. Drall	—	30 15	42 26	1 29 13	—	—	—

Bei geringen Entfernungen und großen Zielen ist die Trefffähigkeit des gezogenen Laufes zurückstehend, weil das Laden länger dauert.

Man hat in der neueren Zeit eine Büchse vorgeschlagen, wo die Kammer enger ist als der Lauf, eine Laufkugel wird mit einem hölzernen Spiegel eingeladen, die sich auf die Ränder der Kammer auflegt. Man schlägt sie dann mit dem Ladestock platt, wodurch sie in die Züge eindringt. Diese neuen Büchsen lassen sich fast so rasch als ein glattes Gewehr laden; sie schießen besser als die mit gedrängter Kugel, wie folgende Tafel zeigt. Das Schießen geschah mit festgestellten Büchsen.

	Treffer Procent auf Metre.				
	150	200	250	300	400
Büchse mit gedrängter Kugel	100	97	87	70	13,5
Büchse mit platt geschlagner Kgl.	100	97	91	70	39
Infanterie-Gewehr-Modell 1822	84	44	30	5	0

Die Büchse mit eingetriebner Kugel hat die gewöhnliche Kugel des Infanteriegewehrs, das Kaliber ist 17 Millim., Länge des Laufs 0,92 M., die Kammer hat 12,3 Millim. Durchmesser, es wird mit 4 Grammes Pulver geladen. Der Spiegel hat oben eine Aushöhlung für die Kugel, unten eine für das Zündhütchen. Die 8 Züge haben 0,5 Millim. Tiefe und auf 6,22 M. einen Umgang; der Ladestock ist stark, er hat einen Kopf von 16 Millim. Durchmesser und 35 Millim. Höhe, die untere Fläche ist sphärisch ausgehöhlt.

Die Wallbüchse hat eine Kugel von 22,5 Millim. (8 aufs Pfund), sie wiegt 67 Grammes. Das Kaliber des Rohrs ist 21,8 Millim., die Länge 1,3 M. Sie hat 12 Züge, die von hinten nach vorn allmählig rascher umgehen, im Ganzen 1¼ Mal auf die Länge des Laufs, sie beginnen erst vor dem Kugellager. Die Ladung beträgt 8 Grammes, der Visirschuß ist 145 M. Das Gewehr hat eine Stütze zum Einlegen in einen in die Erde festgestellten Pfahl; das Laden geschieht von hinten.

Die gezogenen Officier-Pistolen, nach Art der oben beschriebenen Büchse konstruirt, treffen auf 50 Metre in eine Scheibe von 0,66 Metre im Quadrat, 96,7 Procent, von 0,33 Metre 56,6 und von 0,16 Metre 14 Procent.

(Fortsetzung folgt.)

XVIII.

Andeutungen über das Probiren der Geschützröhre.

Das französische Comité d'Artillerie hat für das Jahr 1832 eine noch nicht gelöste Preisaufgabe über das Probiren der Geschützröhre gestellt und sie für dieses Jahr erneut. Es wird der Wunsch ausgesprochen, daß eine Methode angegeben werden möge, sie sei mechanischer, physikalischer oder chemischer Art, wodurch die Brauchbarkeit der Geschützröhre zu ermitteln sei, ohne daß man durch sie einen Theil der Brauchbarkeit der Röhre opfere, wie dies beim Probiren durch Beschießen zu befürchten stehe.

Es ist nicht die Absicht, hiermit eine Lösung jener Preisfrage zu versuchen, sondern nur einen Gegenstand, dessen Wichtigkeit durch sie von Neuem dokumentirt wird, näher zu beleuchten und zu ihrer Erledigung beizutragen.

Bronze und Gußeisen haben, obwohl die Artillerie die Verschiedenheit ihrer Natur nicht gehörig würdigt, doch nichts mit einander gemein, als daß sie Metallverbindungen sind; deshalb müssen sie, so wie die Konstruktion sie streng trennen sollte, auch bei Er-

mittelung entsprechender Probirmethoden abgesondert und ohne Analogisirung betrachtet werden.

A. Bronze.

Die heutigen Beschießungs-Proben für das Bronzegeschütz stammen aus einer Zeit, wo man alle Ursache hatte, die Cohäsion der Röhre, die durch unrichtigen Zinngehalt und fremde Beimengungen oft gestört wurde, in Zweifel zu ziehen. Eine Untersuchung der Seele fand erst in späterer Zeit statt, ging aber nur auf Gruben (die besonders gefährlich wurden, als man die Kartuschbeutel einführte); dagegen geschah die Abmessung der Dimensionen der Seele nur ganz roh am Zündloch und an der Mündung, und eine Berücksichtigung der Kugelanschläge, Kugellager oder einer allgemeinen Erweiterung der Seele konnte erst, seit Gribeauval den Etoile mobile angab, statt finden. Die Bildung der Kugellager, die uns jetzt so viel zu schaffen macht, kam im alten Geschütz, wie es scheint, niemals vor, indem die nothwendige Folge davon, das baldige Zertrümmern der Kugel im Rohre und das schließliche Auftreiben der Mündung, welches Beides so sehr in die Augen fällt, nirgend in den älteren artilleristischen Schriften angeführt wird. Diese Krankheit unserer Geschützröhre hat sich erst seit dem Massivgusse, besonders aber seit der Verminderung des Spielraums und Einführung eines rascher verbrennlichen Pulvers eingefunden. Aus dem Gesagten ist es verständlich, wie die Probeschüsse allmählich schwächer, die Instrumente zur Bestimmung der Seelenform vor und nach der Beschießungsprobe dagegen immer genauer wurden, und somit der Zweck des Beschießens ein ganz andrer ward.

In neuerer Zeit ist an die Stelle der Probe der Cohäsion des ganzen Rohrs mehr eine Probe der Widerstandsfähigkeit der Seele getreten. Daß man das Zerspringen nicht mehr für möglich hält, geht schon daraus hervor, daß fast in allen Artillerien die Bedienungs-Mannschaften bei den Probirschüssen am Geschütz bleiben. Kommen trotz dem noch jetzt zuweilen springende Bronzeschütze vor, so sind dies immer nur Fälle, wo das Metall durch Fehler in der Legirung oder Unreinigkeit der Metalle sehr weit vom richtigen Bronze entfernt ist. Niemals aber haben eigentliche Gußfehler, d. h. Fehler, die nicht in der chemischen Zusammensetzung, sondern nur in der mechanischen

Zusammenfügung ihren Grund haben, als Gallen, schwammige Stellen u. s. w., Veranlassung zum Springen oder Aufreißen gegeben. Der Anforderung der neueren Zeit, daß bei besserem Pulver und geringem Spielraume keine Erweiterungen der Seele entstehen dürfen, ist, obwohl die Schußprobe schwächer geworden, doch viel schwerer zu genügen als der Forderung der älteren Zeit, wo man blos verlangte, daß das Geschütz nicht springe.

Es fragt sich nun, woran liegt es, wenn allgemeine Erweiterungen der Seele der Bronzegeschütze beim Probirschießen entstehen? Es ist nöthig, diesen Gegenstand völlig ins Klare zu bringen, da nur auf diese Weise einem unsichern Vorschreiten zu begegnen ist. — Man scheint in den Artillerien noch geneigt, die Gewinnung eines richtig harten Bronzes eigentlich unbekannten, gewissermaßen mystischen Gründen, einem geübten Blicke des Gießers, ferner auch wohl Eigenthümlichkeiten des Metalls bei einzelnen Güssen, deren Auftreten zufällig ist und nicht einmal in der Hand des Gießers liegt u. s. w., beizumessen. Den Geschützguß deckt, besonders in Deutschland, immer noch, wenn auch nur in der allgemeinen Meinung, ein Schleier, der Rest des geheimnißvollen Dunkels, welches die Gießer früher über ihre Kunst zu verbreiten wußten, die sie selbst oft für größer hielten als sie ist. Beschäftigt man sich angelegentlich mit diesem Gegenstande, so verschwindet der Nymbus vollkommen, man sieht in den Gießern meist nicht wissenschaftlich gebildete, von Vorurtheilen mancher Art befangene Leute, und die ganze Kunst, die sie besitzen, besteht fast nur im Formen und in der Leitung des Feuers beim Schmelzen, — Operationen, die beim Bronzeguß viel leichter sind als beim Eisenguß, den man durch und durch kennt. Das Wesentliche der Kunst, die chemische Verbindung, ist den Gießern meist ganz unbekannt; ihr Verfahren ist ein bloßes Umhertappen, sie wissen nur ohngefähr, welche Legirungen sie einschmelzen, welche sie wieder erhalten, und daß selbst die Geübteren sehr starke Beimengungen z. B. von dem so schädlichen Blei nicht erkennen, haben mehrfache Erfahrungen der neueren Zeit gezeigt.

Erweiterungen treten nach allen Erfahrungen ein, wenn entweder 1) die weiche Natur des Kupfers vorwaltet, also das Gemenge zu wenig Zinnkupfer hat, oder weiche Metalle, wie z. B.

Blei, welches weder mit Kupfer noch mit Zinn harte Legirungen giebt, im Gemenge vorhanden sind; in beiden Fällen kann theils das Rohr im Ganzen um die Pulverladung sich erweitern, theils können lokale Eindrücke des Geschosses entstehen — und wenn 2) das Zinnkupfer im Uebermaße vorhanden oder wieder Blei (welches sehr leicht oxydabel) so wie andere leicht oxydable Metalle, Arsenik, Antimon, die mit Kupfer auch leicht oxydable Verbindungen geben, sich im Gemenge befinden, wodurch in beiden Fällen die hohe Temperatur stark oxydirend wirkt. Der Angriff der Metallwand durch Oxydation wird um so bedeutender, wenn die verschiedenen Bestandtheile sehr ungleich mechanisch gemengt sind, namentlich wenn das leicht oxydable Zinnkupfer und das weiche Kupfer nicht innig gemengt sich den vereinigten Einwirkungen bieten; das erstere wird dann durch Oxydation leicht ausbrennen, weil es weniger von dem Kupfer geschützt wird als wenn es damit innig gemengt wäre, und die durch dieses Ausbrennen nun isolirt hervorstehenden Kupfertheile werden durch Anschläge und Reibung leichter niedergedrückt werden, als wenn sie an innig eingemengtem harten Zinnkupfer gute Anlehnungs-Punkte gehabt hätten.

Die Erweiterungen, auf welche die Beschießungsprobe ausgeht, sind daher nicht zu erwärten, wo kein fremdes Metall und wo ferner weder zu wenig noch zu viel Zinnkupfer (28 Procent; 10 Zinn : 100 Kupfer) vorhanden und dieses dabei innig mit dem Kupfer gemengt ist.

Der Grad der Innigkeit der Mengung des Zinnkupfers mit dem Kupfer wird innerhalb der Grenzen, welche beim Geschützguß vorkommen (8 bis 13 Procent Zinn, also 25 bis 41 Procent Zinnkupfer), in dem Maße abnehmen als das Zinnkupfer zunimmt, vorausgesetzt, daß nicht Versehen beim Gusse statt gehabt haben, als zu früher Guß bei nicht gehörig flüssigem Metall, große Risse in den Formen, Anwendung einer neuen, anders Wärmeleitenden Formart ꝛc.

Sind in Bezug auf Zinngehalt oder Verunreinigung schon ziemlich grobe Irrthümer vorgefallen, so wird die jetzige Beschießungsprobe sie allerdings durch Sprengen der Röhre oder Bildung starker Erweiterungen aufdecken. Wenn aber der Fehler geringer ist, na-

mentlich wenn er in etwas zu großem Gehalt an Zinnkupfer oder nicht sehr starken Beimengungen von Blei und andern Metallen liegt, sodeckt ihn nur eine länger dauernde Beschießung oder eine Gewaltprobe, die so stark ist, daß sie auch gute Geschütze verderben kann, auf, mithin stellt eine Probe, welche ein gutes Geschütz nicht verderben soll, nicht vor diesen, im späteren Gebrauch hervortretenden, die Röhre bald ganz verderbenden Mängeln sicher.

Die Erfahrung hat diese Behauptung vielfach bestätigt. Geschütze, die bei der Probe *sprangen*, zeigten immer bedeutend zu viel Zinnkupfer, womit jedesmal sehr ungleichmäßige Mengung, Aussonderung der weißen Legirung verbunden ist, oder sie hatten große Mengen Blei; bei der Probe *aufreißende* zeigten zu viel Kupfer. Die, welche die Probe bestanden, aber beim Gebrauch bald erlagen, hatten ebenfalls immer zu viel Zinnkupfer mit ungleich gemengtem Bruche und dabei Blei, Beides aber nicht in dem Maße als die zerspringenden. — Wäre hier die chemische Untersuchung vor und nach dem Gusse angewendet worden, so hätte man sich den Guß der Geschütze aus *unreinem Metall* und die daraus hervorgehenden Unglücksfälle *ganz* erspart, und man hätte bei reinen Metallen unrichtiger Legirung vorbeugen können. Man würde sogar dadurch Geschütze, welche die Probe bestanden, aber im Ernstgebrauche bald erlagen, haben zurückweisen können; man hätte daher in administrativer und technischer Beziehung gewonnen.

Die Temperatur, in welcher gegossen wird, die Art des Umrührens und die Art der Abkühlung sind in Bezug auf die Innigkeit der Mengung von großer Wichtigkeit. Es ist deshalb nicht vortheilhaft, wenn man diese Gegenstände nicht kontrollirt und sie dem Gießer überläßt, denn hierin können Fehler begangen werden, welche der Ausdauer des Geschützes sehr nachtheilig sind, ohne daß sie sich bei einer mäßigen Beschießungsprobe zeigen. Beaufsichtigen des Formens, Schmelzens und Gießens ist daher durchaus nöthig.

Bei aller Sorgfalt in Auswahl und Legirung der Metalle, in der Behandlung des Ofens, der Formen, des Gusses sind doch zuweilen Gallen im Metall nicht zu vermeiden; diese sind ganz unschädlich, wenn sie nicht in der Seelenwand liegen. Da sie nun aber so gelegen sein können, daß der letzte Bohrer sie noch nicht öffnet, daß

Lieferung abhängig zu machen. Diese Methode ist jedenfalls theuer, wenn man, wie es nach dem Obigen nöthig erscheint und es auch in den meisten Ländern geschieht, diese Kontrollgeschütze bezahlt und der Hütte als altes Eisen zurückgiebt; sie gewährt aber auch dann nur Garantie, wenn der Auswählende schlechte Geschütze von guten zu unterscheiden weiß, namentlich wenn er beim Guß aller zugegen gewesen und mit kundigem Auge diejenigen herauserkannt hat, bei denen die Umstände beim Gusse auf geringere Haltbarkeit des Produkts schließen ließen.

Die Einflüsse auf die Güte des eisernen Geschützes zerfallen in zwei Theile, die ersteren nämlich: Zusammensetzung des Eisens, Temperatur beim Gusse, Vorbereitung der Formen und das specielle Verhalten beim Guß sind für den Kundigen hinreichend erkenntlich. Die zweiten, lokalen, als Gallen, Spalten u. s. w. entziehn sich der Beobachtung. Die eigentliche Probe darf nur auf diese letzteren gehen, und sie ist daher eben hinreichend stark, wenn sie aus einigen Schüssen mit der stärksten vorkommenden Ladung besteht. Sie sichert dann vor dem Einfluß der lokalen Fehler; sie aber eben so wenig wie jede andere, stärkere, giebt Aufschluß über die Güte des Materials überhaupt, über die Cohäsionssumme und die Elasticitätsgrenze.

Diese wichtigere Beobachtung muß unwiderruflich nur dem kundigen Artillerie-Officier überlassen bleiben. Es ist nicht so schwer als es erscheint, zu beurtheilen, ob ein Hohofen oder ein Flammofen so im Gange ist, daß er ein schlechtes, mitteleres oder ein gutes Geschützeisen geben werde; diese Kenntniß muß der Officier zu seinem Geschäft mitbringen, und es muß dem Abnehmenden überlassen bleiben, ein Geschütz ohne Weiteres zu verwerfen, wenn es mit ungünstigem Ofengange gegossen. Daß dies angeht und daß sich die Hütten dies gefallen lassen, wenn sie sich von der Kenntniß des Artillerie-Officiers überzeugt haben, zeigen die Bedingungen, welche die norwegische Artillerie jetzt ihren Geschütz-Lieferanten stellt.

Schwerer als der Gang des Ofens ist die Geeigentheit des Materials, also des Erzes beim Hohofen, des Roheisens beim Flamm-

ofen zu erkennen; aber einige Tage der ersten Beobachtung genügen, und es bedarf nicht einmal beim Flammofenbetrieb (nach der französischen Methode) des Gusses eines eignen zu sprengenden Geschützes, um die Güte des Materials zu erkennen, was sich bei einigen wenigen zu gießenden Geschützen nicht einmal ausführen läßt.

wächst und fällt, so gehört auch diese zu den Elementen des Widerstandes. — Erreichte die Bindekraft des Mörtels einen gleichen Grad der Festigkeit mit dem Gewölbkeil, so würde dennoch bei einer beide übermögenden Gewalt die Verbindung des Ganzen durch Risse gestört werden können, und die Reibung erzeugt dann allein noch den etwaigen Widerstand. Diese ist daher um so mehr das wichtigste Element der Untersuchung, weil theils die Gewölbe nicht so lange auf den Gerüsten bleiben können, bis der Mörtel seine vollständige Bindekraft erreicht hat, theils bei so schweren Gewölben, wie die bombensicheren, einige, wenn auch feine Risse, in der Regel entstehen. Nichts ist aber schwerer zu bestimmen, als der Werth der Reibung für den vorliegenden Fall. Im Allgemeinen stimmen zwar die meisten Physiker mit Amonton darin überein, daß die Reibung der Last proportional und von der Ausdehnung der reibenden Flächen unabhängig sei, und Coulomb hat durch schätzbare Versuche gezeigt, in welchem Verhältniß die Reibung von der Natur der Materien, vom gegenseitigen Druck ihrer Oberflächen, von ihrer Ausdehnung, von der Länge der Zeit, seit welcher die Oberflächen in Berührung gekommen, oder von der Geschwindigkeit der sich auf einander bewegenden Flächen abhängt; allein Coulomb, so wie andere Physiker hatten es in ihren Versuchen nur mit festen Körpern von geglätteten Oberflächen, namentlich mit Holz und Metallen zu thun, bei welchen begreiflicherweise, die Differenzen der verschiedenen Gewichte, der Größe der Fläche, Zeit der Berührung ꝛc. auf das allgemeine Gesetz nur wenig influiren konnten. — Rondelet stellte Versuche mit Steinmaterial an, und fand hier keineswegs eine Bestätigung des allgemeinen Gesetzes, wie gering selbst seine Versuche waren. Er wählte zu ihnen Parallelepipeden von meistens hartem Gestein, 2 bis 60 Pfund an Gewicht, und fand zunächst, daß bei den geringeren Gewichten die Reibung mehr als die Hälfte betrug, während sie sich bei den größeren Gewichten auf weniger als ein Drittel verminderte; ferner ergab sich, daß bei den größeren Gewichten stets durch die Reibung Staub erzeugt wird, mit welchen natürlich die Reibung in größerem oder geringerem Grade sich ändert, so daß sie bei weichem Material völlig ins Unbestimmte hinauslaufen muß. — An und für sich schon ist daher die Reibung bei Steinmaterial nicht füglich durch einen

bestimmten Zahlencoefficienten auszudrücken, um für verschiedene Fälle der Anwendung einen sichern Anhalt zu geben, noch weniger aber, wenn, wie bei gleich schweren Gewölbsteinen, die wechselseitigen Pressungen ungleich sind, und diese nur in so fern in Ruhe bleiben und nicht ausgedrängt werden können, so fern der Ueberschuß ihrer durch ihr eignes Gewicht verursachten wechselseitigen Pressungen durch die Reibung aufgehoben werden kann, diese daher mit dem Ueberschuß der Pressung von jedem Gewölbstein besonders in Rechnung gebracht werden müßte. De la Hyre, Couplet und Belidor und in neuerer Zeit Eytelwein beginnen daher die Untersuchung damit, die Gewölbkeile als unendlich glatt und ohne alle Cohäsion zu betrachten; da aber nach statischen Gesetzen sich alsdann leicht erweisen läßt, daß bei Kreis-Gewölben die Gewichte zweier Gewölbstücke vom Scheitel an gerechnet, sich wie die Tangenten der Winkel verhalten müssen, welche ihre unteren Fugen mit der Vertikale bilden, wenn ein Gleichgewicht stattfinden soll, so folgt daraus, daß bei Beseitigung der Reibung, die Gewölbsteine nach dem Widerlager zu immer länger, und beim Halbkreis der erste Gewölbstein unendlich lang werden müßte. Die Ergebnisse dieser Theorie sind auch nur in so fern von Interesse, als daraus hervorgeht, daß die Kettenlinie diejenige Kurve ist, bei welcher als mittlerer Wölbungslinie und bei auf ihr senkrechten Fugen ein Gleichgewicht der Gewölbkeile möglich ist, wenn diese alle gleich lang und unendlich glatt angenommen werden. Diese Kurve würde daher Hinsichts des Widerstandes die vortheilhafteste sein, sie ist aber in jeder andern Beziehung die ungeschickteste für die Ausführung und kommt hier um so weniger vor, da wir die Muster so vieler Bauwerke zum Theil von seltner Kühnheit der Ausführung nach andern geschickteren Kurven vor uns haben. — Andere Mathematiker, denen auch Maillard gefolgt ist, haben die Tendenz der Drehbewegung bei Gewölben, die durch äußere Einwirkungen nach unten gedrückt werden, aus Versuchen mit Modellen zu erforschen gesucht und es ergaben sich dann einige der Natur der Sache mehr entsprechende Gesetze, aus denen unter Andern hervorgeht, daß bei jeder Gewölbstärke die Widerstandsfähigkeit außerordentlich vermehrt werden kann, wenn das Widerlager so weit hinaufgeführt wird, daß eine von hier an die in-

nere Wölbung gezogene Tangente den Scheitel der äußeren Wölbung trifft. Im Uebrigen aber bleiben die Bestimmungen der Gewölbstärken an sich bei verschiedenen Kurven und verschiedenen Spannungen nur unzuverlässig; denn ist auch fürs Gleichgewicht auf mathematischem Wege ein Zahlenwerth gefunden, so ist damit wenig gethan, weil es hier nicht darauf ankommt, wie bei Maschinen durch die geringste Vermehrung einer angreifenden Kraft eine Bewegung hervorzubringen, sondern umgekehrt, den Widerstand so zuverlässig zu vergrößern, daß sehr verschiedene und lang dauernde Einwirkungen das Gleichgewicht nicht aufheben können, daher allein Präcedenzfälle bei jedem Gewölbe die Richtschnur abgeben werden. Für bombenfeste Gewölbe ist man im Allgemeinen einverstanden, daß der volle Halbkreis bei einer Spannung von 25 Fuß und 3 bis 3½ Fuß Stärke noch vollkommene Sicherheit gegen den Bombenschlag gewährt; den überhöhten Bögen so wie den gothischen Gewölben ist die Kreislinie vorzuziehen, weil sie eine gleichmäßige Stärke an den Seiten, wie im Schlusse darbietet, während erstere am Schlusse stärker als an den Seiten sind. Belidor ist auch mit Vauban gegen die gothischen Wölbungen für Pulvermagazine, eine Ansicht, welche Maillard nicht glücklich zu entkräften versucht hat. Ob aber außerdem statt der Kreislinie noch flachere Kurven in den Grenzen der Spannung bis 25′ gleiche Sicherheit gegen den Bombenschlag gewähren, darüber ist die Ansicht nicht allgemein entschieden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei geringeren Spannungen als 25 Fuß so weit gedrückte Bögen (Korbbögen oder Ellipsen) angewendet werden können, als der größte Krümmungshalbmesser, welcher bei diesen Bögen dem mittleren Gewölbtheil zukommt, noch dem Kreisbogen von 12′ Halbmesser entspricht; ja die Mehrzahl der Sachverständigen glaubt selbst bei 25 Fuß Spannung den Bogen um einige Fuß unter dem vollen Zirkel halten zu können, wenn sonst tadellose Ausführung und gutes Material vorausgesetzt werden darf. Wenn übrigens bei einer Stärke von 3 Fuß und 25 Fuß Spannung ein Theil des Gewölbes durch den Bombenschlag so weit sollte hineingetrieben werden können, daß die benachbarten Theile sich ablösend nach Außen bewegt werden, so kann der Unterschied der Krümmung zwischen dem vollen Zirkel und den um ⅛ bis ¼ gedrückten Bogen

wohl kaum in Betracht kommen. Auch iſt dieſe Annahme der Wirkung des Bombenſchlages weniger wahrſcheinlich, als die, daß die Fallkraft der Bombe das Material zerdrückt, und auf dieſe Weiſe, wenn mehrere Bomben auf dieſelbe Stelle fallen, endlich ein Durchſchlagen möglich wird.

Um ſo wichtiger iſt daher die Unterſuchung, welchen Schutz die Erddecke gegen den Bombenſchlag gewährt.

Die Bomben, welche auf die Decke von Gebäuden ꝛc. fallen, wirken einestheils durch den Schlag und anderntheils durch ihr Crepiren.

Der Schlag der Bombe, deſſen Heftigkeit von dem Gewicht und der Endgeſchwindigkeit des Geſchoſſes abhängig iſt, wirkt, da die Bomben nicht ſenkrecht herunterfallen, in zwei Richtungen zerſtörend auf die Decke, indem er dieſelbe theils zu durchbrechen, theils fortzuſchieben und dadurch ihren innern ſo wie den Zuſammenhang derſelben mit den tragenden Seitenwänden aufzuheben ſich beſtrebt. Während eine Erdbedeckung daher die Kraft des Schlages, inſofern dieſelbe nach unten wirkt, weſentlich bricht, trägt dieſelbe allerdings in anderer Beziehung dazu bei, die zerſtörende Wirkung der Bombenwürfe zu ſteigern. Es würden nämlich möglicherweiſe

1) alle Bomben, die ſonſt abprallen oder zerſchellen, jetzt auf der Decke crepiren, und dadurch zur Zerſtörung derſelben beitragen;

2) die oben erwähnte fortſchiebende Wirkung des Schlages wird ſich ſtärker zu äußern Gelegenheit finden;

3) die Sprengwirkung der Bomben nach unten, alſo gegen die Decke wird größer ſein, wenn ſich über denſelben ein Paar Fuß Erde befinden, als wenn ſie freiliegend auf derſelben crepirten.

Wenn es jedoch keinem Zweifel unterliegt, daß der Schlag ſchwerer Bomben zerſtörender auf die Decke wirkt, als das Crepiren derſelben, ſo wird eine Erdbedeckung nur als das geeignetſte Mittel, die Heftigkeit des Schlages zu brechen, betrachtet werden müſſen, und die Vortheile, die dieſelbe in dieſer Beziehung gewährt, wiegen wohl die oben erwähnten Nachtheile auf. Die Sprengwirkung der crepirenden Bombe gegen die Decke, fällt auch geringer aus, da ſich in der Regel zwiſchen ihr und der Decke noch eine ſtärkere oder

ſchwächere Schicht Erde befinden wird; ebenſo wird die forſchiebende Wirkung des Schlages wegen der geringeren Heftigkeit deſſelben an und für ſich geringer ausfallen, um ſo mehr, als man derſelben durch die techniſchen Einrichtungen der Decke ꝛc. genügend zu begegnen vermag, und endlich wird die über der crepirenden Bombe befindliche Erde ſchwerlich im Stande ſein, die Sprengwirkung ſo weit zu ſteigern, daß dadurch der Vortheil aufgewogen werden möchte, den die Erddecke durch die Verminderung der Heftigkeit des Schlages gewährt. Um ſich hierüber einige Gewißheit zu verſchaffen, dürfte wahrſcheinlich nachſtehender eben nicht koſtbarer Verſuch ausreichen. Auf einer Balkendecke von 12″ Holze bei 10′—12′ Spannung der Unterlagen läßt man 50pfündige, ganz mit Pulver geladene Bomben crepiren; verſieht die Decke ſodann mit 4′ Erde, ſprengt dann wieder einige bis auf die Balkendecke eingegrabene eben ſo geladene Bomben, und wirft endlich einige dergleichen unter Elevationswinkeln von 60 bis 75° auf die Erdbeſchüttung, und zwar mit und ohne Sprengladung.

Ein Vergleich der unter dieſen verſchiedenen Umſtänden hervorgebrachten Wirkungen wird einen genügenden Anhalt zur Beurtheilung des Nutzens der Erddecke gewähren*).

Gontheim,

Premier-Lieutenant des Ingenieur-Corps.

---

*) Es wird der Redaktion angenehm ſein, fernerhin durch Mittheilungen bis jetzt noch unbekannter Verſuche und Erfahrungen über das Verhalten ausgeführter bombenfeſter Gewölbe, ſo wie durch fortgeſetzte Unterſuchungen über die Art, wie dergleichen Verſuche einzuleiten wären, in den Stand geſetzt zu werden, Licht über dieſen Gegenſtand der Ingenieur-Wiſſenſchaft zu verbreiten. Die Redaktion iſt mit dem Herrn Verfaſſer der Meinung, daß eine bloße Theorie der Gewölbe eben ſo unzureichend iſt, als eine rohe Reihe von Erfahrungsſätzen; dagegen können aus richtig zuſammengeſtellten Erfahrungen allerdings Grundſätze und der Bequemlichkeit wegen auch abſolute Angaben über die vortheilhafteſte Geſtalt, nothwendige Dicke und wahrſcheinliche Widerſtandsfähigkeit bombenfeſter Gewölbe, nach Maßgabe des gegebenen Materials, der Spannungen, Höhen und ſonſtiger Bedingungen gezogen werden und von Nutzen ſein.

Anhang.

Der neueste Versuch mit bombenfesten Gewölben ist 1835 zu Woolwich, und zwar mit einem Gewölbe von Werkstücken aus einem Béton gemacht worden, auf dessen Anfertigung kurz vorher der Engländer Ranger ein Patent erhalten hatt. In dem neuesten Heft des Spectateur militaire XXI. Volume, CXLIV. Livraison ist ein Auszug des Berichtes über diesen Versuch mitgetheilt, welchen der Oberst-Lieutenant Harding als Kommandeur der Ingenieure des Woolwicher Distriktes eingereicht hat. Die wesentlichsten Ergebnisse sind in Folgendem zusammengestellt.

1. Abmessungen des Gewölbes und der Widerlager.

Das Gewölbe*) war ein Bogenstück von 17′ Spannung und 5′ Höhe auf $3\frac{1}{2}$′ hohen Widerlagern aufgeführt; die Dicke betrug 3′ 9″, die Länge 19′. Das ganze Gewölbe bestand aus 11 Reihen, durch die ganze Dicke durchgehender Gewölbkeile von Béton. Die Widerlager waren 7′ 8″ stark, auf 8′ 6″ breiten und 3′ 2″ tiefen Fundamenten aufgeführt. Das Gewölbe war dos-d'aneartig abgeglichen.

2. Material.

Der Béton wurde von Kies, Sand, Kalk und kochendem Wasser gemacht; der Kies und der Sand wurden aus dem Themse-Bett zwischen den Brücken von Blakfriars und Westminster genommen. Die vortheilhaftesten Ergebnisse erhielt man von einem Kies, welcher aus kleinen runden Steinchen von ungleicher Größe bestand, und im Verhältniß von 5 : 3 mit scharfem Sand (sharp sand, sable tranchant) gemischt wurde. — Die Mischung erfordert Uebung, um immer genau mit demselben Verhältniß der Bestandtheile dieselbe Güte zu erreichen. Ist der Kies sehr mit erdigen Theilen behaftet, so muß er geschlemmt und durchs Sieb geworfen werden; ebenso müssen größere Steine ausgeworfen werden. — Der angewendete Kalk war

*) Der bequemen Uebersicht wegen, sind die Maße in Preußisches Maß 1 Meter = 3′ 2″ Odcm. umgesetzt worden.

die beſte Sorte von Dorking, welche ziemlich hydrauliſch iſt. Es war feiner Staubkalk, welcher theils durch Siebe von grober Leinewand gedrückt war; man hatte ihn bis zum Augenblick des Verbrauchs in ſorgfältig gedichteten Kiſten aufbewahrt. Auf 7 Theile Miſchung von Kies und Sand nach dem oben angegebenen Verhältniß nahm man 1 Theil Kalk und 1½ Theil ſtark kochendes Waſſer (boiling fresh water, d'eau vive bouillante). Dieſe Verhältniſſe dürfen jedoch nicht als conſtant betrachtet werden; ein richtiger Blick wird in jedem einzelnen Falle lehren, wie zu feinem Kies verhältnißmäßig mehr Kalk und bei größerer Trockenheit mehr Waſſer zuzuſetzen ſei.

3. Bearbeitung.

Die Miſchung wird in Haufen von 3½ Eimern Kies und Sand, ½ Eimer Kalk und ¾ Eimer Waſſer von 2 Mann bearbeitet. Sie gleichen zunächſt den Kies und Sand auf dem Boden einer Art Kalkkaſtens aus, welcher 3′ 2″ lang und 2½′ breit und auf 3 Seiten mit 7″ hohen Seitenwänden umgeben iſt; darauf wird der Kalk aufgeſchüttet und trocken mit jenem innigſt gemengt, indem die Maſſe mittelſt Schaufeln 2 bis 3 Mal umgewendet wird. Endlich kommt das ſiedende Waſſer dazu, mit welchem das Umwenden der Maſſe noch 2 bis 3 Mal ausgeführt wird, bis die Miſchung möglichſt vollkommen iſt. Die ganze Operation dauert nur 2½ Minuten. Unmittelbar darauf wird er mit Schaufeln in die Mauerform geworfen, in welcher er als Bautheil verwendet werden ſoll, und mit Handrammen zuſammengetrieben. Er erhärtet außerordentlich ſchnell: höchſtens 10 Minuten nach Füllung einer Form von 3′ 9″ Länge, 3′ 2″ Breite und 1′ Höhe erhält man aus ihr einen ſehr harten künſtlichen Stein. Merkwürdig iſt, daß durchs Trocknen das Volumen des Betons ſich beträchtlich vermehrt, ſo daß ſehr ſolide conſtruirte Formen und Kaſten angewendet werden müſſen, die aufs genauſte die zu bildenden Wände und Gewölbe umſchließen.

4. Ausführung.

Die Fundamente von 3′ 2″ Höhe wurden in 4 Lagen von 9½″ Höhe, jede horizontal abgeglichen, ausgeführt; Holzwände waren zu ihnen nicht erforderlich. — Die Widerlager wurden zwiſchen Bohlwänden, welche von gut verſtrebten Pfoſten gehalten wurden, ausgeführt. Gegen die beiden Stirnſeiten des Gewölbes waren 2½′ v.

M. z. M. entfernte verstrebte Ständer angebracht, um die Ausdehnung nach diesen Seiten hin zu vermeiden. Die erste Lage Gewölbkeile wurde auf jeder Seite gleich den Widerlagern gebildet, die folgenden in 3 Theilen nach der Länge des Gewölbes, indem jeder Theil während seiner Konstruktion von allen Seiten von einer festen Form umgeben war. Die Fundamentirung kostete 450 Franks, die Widerlager 1190 Fr., das Gewölbe 1250 Fr. exkl. der Kosten des Holzwerkes Behufs der Ausführung. — Der Bau war den 17ten März 1835 vollendet und wurde den 21sten ganz abgerüstet. Kurz nach der Abrüstung bemerkte man eine allmählige geringe Ausbauchung der Widerlager, welches man dem schlechten Baugrund zuschreiben mußte, auf welchen man eigentlich einen liegenden Rost hätte anwenden müssen.

Es entstand dadurch im Schluß des Gewölbes ein Riß von $\frac{1}{4}$ Zoll, ohne daß jedoch dadurch die Form des Gewölbes im Geringsten alterirt worden wäre.

Versuch.

Es wurden 2 Mortiere von 13zölligem Kaliber angewendet, welche auf 600 Schritt in Batterie gestellt waren. Die Bomben wurden mit Sand gefüllt und wogen 200 Pfund. Es geschahen im Ganzen 7 Würfe, die ersten unter 45°, die beiden letzten unter 75°.

No. 1 streifte nur eine Kante der Dosdane und hatte daher keine bemerkenswerthe Wirkung.

No. 2 fiel auf eine der Dosdanenflächen, aber nahe der Orte, so daß sie hier das Mauerwerk ausbrach und noch tief in die Erde eindrang.

No. 3 schlug oben auf eins der Widerlager ein, und zermalmte den Béton auf 1′ 3″ Tiefe, indem sie gleichzeitig 3 Stücke austeiß, von denen das größte 3′ lang war. Man sah dabei, daß der Béton im Innern noch ganz frisch war; die Bombe rikoschettirte übrigens aus der geschlagenen Oeffnung des Widerlagers und schlug einige 20 Schritt hinter dem Polygon, in welchem das Gewölbe lag, in den Boden.

No. 4 fiel auf die vorgenannte Seite der Dosdane nahe bei der Kehle, welche letztere mit dem horizontal abgeglichenen Widerlager bildete. Sie schlug einen Trichter von 20 Zoll Durchmesser und 4

Für den Feldzug:

die 12pfdge { für Kanone 516 Kugelsch., 48 große, 18 kleine Kartätsch. 66
für Haubitze 199 Granaten, 12 Kartätschen.

6pfdge Fuß { für Kanone 693 Kugelsch., 54 große, 18 kleine Kartätsch. 17
für Haubitze 218 Granaten, 21 Kartätschen.

6pfdge reitend. { für Kanone 910 Kugelsch., 55 große, 66 kleine Kartätsch. 122
für Haubitze 236 Granaten, 40 Kartätschen.

7pfdge Haubitze 434 Granaten, 42 Kartätschen.

Es sind im Ganzen verschossen worden:

2204 12pfdge Kugelschuß,
168 12löthige Kartätschen,
35 3löthige Kartätschen,
10941 6pfdge Kugelschuß,
412 6löthige Kartätschen,
203 2löthige Kartätschen,
3253 7pfdge Granaten,
215 Kartätschen,
5 Brandkugeln,
5 Leuchtkugeln,
613 10pfdge Granaten,
28 Kartätschen,
4 Brandkugeln,

Zusammen 18086 Schuß und Wurf.

Diese bedurften 1480 Centner 106 Pfund Eisen und 431 Centner 35 Pfund Pulver.

XXII.

Nachricht von Bewerfung eines, auf den ſogenannten ſchönen Bergen unweit Saarmund bei Potsdam, auf Befehl Sr. Königlichen Majeſtät angefertigten Retranchements. Den 5ten Auguſt 1774.

Da Se. Königliche Majeſtät ſich vorgenommen hatten, einen Verſuch zu machen, wie groß der Effekt ſein würde, wenn man vor ein feindlich, auf Bergen retranchirtes Lager rückte, und ſelbiges auf einer Diſtance von 2000 bis 3000 Schritt mit 10pfündigen Haubitz-Granaten beſchöſſe: ſo erhielt zu dem Ende der Königl. General-Lieutenant v. Dieskau von Höchſtdenſelben Ordre, eine Brigade von benannten 10pfündigen Haubitzen mit Granaten und allem Zubehör nach Potsdam commandiren zu laſſen.

Das Commando beſtand aus:

1 Oberſt, v. Holtzendorff.
1 Major, v. Meerkatz.
2 Capitains, Wilcke und Eimcke.
6 Lieutenants, Proſch, Heine, Schmidt II., Anderſoff, Medina und Hüſer II.
2 Adjutanten, Scheele und v. Holtzendorff.
2 Feuerwerks-Lieutenants, Schramm und Schultze.

10 Ober-Feuerwerker.
10 Vice-Oberfeuerwerker.
10 Feuerwerker.
150 Bombardiers.
1 Feldſcheerer.
1 Tambour.

Dieſes Commando ging den 3ten Auguſt von Berlin ab; die Haubitzen und die zum Laboratorio gehörige Sachen waren Tages vorher unter dem Lieut. Proſch bereits zu Waſſer abgefahren, mit der Ordre, bei dem Dorfe Caput, am Ende des ſogenannten Schwielower See hinter Potsdam auszuladen.

Das Commando erhielt in Novaweſt Ordre, nach Langewiſche zu marſchiren, welches eine gute Meile links Potsdam, auf der Seite nach Saarmund, liegt. Nachdem die Quartiere angewieſen, und der Oberſt v. Holzendorff von Sr. Majeſtät des Nachmittags zurück gekommen: ſo beſah er mit den ſämmtlichen Officieren den Ort, wo Tages darauf die Haubitzen, welche in 2 Brigaden à 5 Stück eingetheilt waren, aufgefahren werden ſollten. Von dieſem Ort konnte man die Berge und das fortificirte Lager des ſuppponirten Feindes deutlich und ohne Hinderniß ſehen; wir beurtheilten die Diſtance der Berge von unſeren Batterien auf 2000 Schritt, denn Se. Majeſtät hatten ausdeücklich verboten, daß kein Officier ſolche beſehen oder beſteigen ſollte; und war deswegen Tages vorher in Potsdam bei der Parole befohlen worden, daß kein Officier ſich unterſtehen ſollte, heraus zu reiten, und die Arbeiter hatten Ordre, einen jeden zurückzuweiſen.

Den 4ten Auguſt war Ruhetag; die Haubitzen wurden ausgeladen und durch Bauernpferde nach dem Orte transportirt, wo die Batterien angelegt waren. Dieſer Ort war an der Heide in einem Gehege; und aus dieſem Grunde mußte ein Theil des Commando's die dürren Reiſer und andere Hinderniſſe aufräumen, welche entweder Feuer fangen oder ſonſt beim Werfen hinderlich ſein konnten.

Nachdem die Batterien aufgefahren, abgeprotzt und das Laboratorium angelegt war, ſo wurde die Diſtance durch ein Inſtrument gemeſſen, und nach derſelben die Zünderlängen eingerichtet. Man fand, daß man recht geurtheilt, und die Entfernung des feindlichen

Lagers

Lagers, oder desselben erste Batterie war 2125 Schritt. Es wurde festgesetzt, daß wir mit 2 Pfund 24 Loth Ladung im 14ten Grad werfen sollten; die Granaten wurden mit 1¼ Pfd. Pulver geladen und die Zünder 4 Zoll lang abgeschnitten.

Den 5ten August früh um ¾ auf 9 Uhr trafen Se. Majestät von Potsdam, in Begleitung Sr. Königl. Hoheit des Kronprinzen, deren beiden Adjutanten, den Generallieutenant v. Sallern, General v. Anhalt, Oberst v. Prittwitz und Major v. Lützow mit einem kleinen Gefolge ein. Se. Majestät recognoscirten die Berge, welche unter der Aufsicht des Majors v. Lützow durch die dazu commandirte Bauern fortificirt waren; diese Berge heißen die schönen Berge, und liegen zwischen Potsdam und Saarmund, und sind die höchsten in der ganzen Gegend. Es war supponirt, daß der Feind auf selbigen sein Lager genommen und dasselbe durch Batterien und Retranchements stark gedeckt habe. Wir konnten 6 starke Batterien sehen, welche mit Kanonen, so aus Holz gemacht waren, gedeckt, und von einer Batterie zur andern sahen wir Palissaden und Verhacke. Die Armee war durch zwei dieser Batterien gedeckt, welche auf noch höhere Kuppen einiger Berge im Rücken lagen. Nachdem Se. Majestät diese Berge, von da die Position unserer Batterien besehen, und unsere Stellung für gut gefunden hatten, so ließen Höchstdieselben alle Bombardiere auf der Batterie des Kapitains Eimcke zusammenkommen und Sich daselbst vernehmen, daß wir zu dem Ende hier wären, ein feindlich retranchirtes Lager mit geladenen Granaten zu bewerfen, wir müssten eine Richtung nehmen, daß die Granaten just auf die Kuppe der Berge in des Feindes Batterien niederschlügen, dort crepirten; die Batterien, Kanonen, Pallissaden und Alles über einen Haufen schmissen; wenn wir solche anfänglich nicht erreichten, so sollten wir eine höhere Elevation nehmen und so im Gegentheil wenn wir zu hoch und darüber wegwürfen. Ein Officier oder sonst guter Mensch von der Batterie sollte auf einer Distance ausgestellt werden, um die Würfe näher zu beobachten und davon auf das forderſamste rapportiren; eine Granate müsse beständig in der Luft sein, um dem Feinde keine Zeit zu lassen. Eine gleiche Demonstra-

tion machten Höchſtdieſelben dem Capitain Wilcke auf der Batterie links, und verfügten Sich hierauf zwiſchen beide Batterien. Mit der Batterie rechts wurde der Anfang gemacht, und beide Batterien alternirten mit jedem Wurf. Weil nur eine Zeit von 15 Sekunden zwiſchen jedem Wurf ſein konnte, indem beſtändig eine Granate unterwegs ſein ſollte, ſo ward das Feuer von beiden Batterien ſehr lebhaft. Die Haubitzen hatten eine gute Elevation, die nur in den letzten Würfen bei einigen Haubitzen bis auf 17 Grad erhöht wurde. Die Granaten crepirten alle, entweder in dem ſupponirten erſten oder zweiten Treffen. Weil aber die retranchirten Kuppen der Berge ſehr klein und einige nur 6 Schritt breit waren, ſo fielen nur einige Granaten auf dieſe Kuppen oder deren Batterien und zerſchmetterten die Paliſſaden. Indeſſen waren Se. Majeſtät außerordentlich zufrieden, daß die übrigen alle im feindlichen Lager crepirt und eine nicht geringe Unordnung darin würden angerichtet haben.

Außer dieſem hatten Se. Majeſtät vorausgeſetzt, daß Höchſtdieſelben, während dieſem heftigen Feuer, mit der Infanterie gegen dieſe Berge rücken, von der Confuſion des Feindes profitiren und denſelben von den Bergen herunterjagen würden. Zu dem Ende hatten Höchſtdieſelben Tages vorher die Höhen durch 2 Feldwebel von der Garde, mit dem ordinairen Schritt der Infanterie, erſteigen laſſen und gefunden, daß die Infanterie eine halbe Stunde Zeit dazu haben müſſe. Es mußte daher der Major v. Lützow die Uhr in die Hand nehmen und beobachten, wieviel Würfe wir aus jedem Geſchütz in einer halben Stunde thun würden. Se. Majeſtät hatten uns 10 Würfe accordirt, da aber nach geſchehenen 10 Lagen die halbe Stunde noch nicht um war, ſo mußten wir deren noch 5 thun und hatten alſo in 31 Minuten 150 Wurf aus 10 Haubitzen gethan, worüber Höchſtdieſelben Dero außerordentliche Zufriedenheit zu erkennen gaben, weil Sie ſolches nicht vermuthet. Nach geendigtem Werfen kamen Se. Majeſtät auf unſere Batterie zurück, bedankten Sich in den gnädigſten Ausdrücken und befahlen, aufzuprotzen und die Batterien abzufahren.

Hiernächſt beſahen Höchdieſelben die Berge und den Effekt der

Granaten, waren darüber höchst zufrieden und beschenkten das Commando mit 200 Thalern.

Die Haubitzen wurden nebst allem Zubehör selbigen Tages bei Caput wieder eingeladen und das Commando marschirte den 6ten August früh wieder nach Berlin.

XXIII.

Einige Verſuche mit Kartätſchen, ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie.

Im Jahre 1823 wurden in Danzig bei Gelegenheit des Beſchießens eiſerner Geſchütze in der Kälte einige Verſuche über den Einfluß mit Schnee bedeckten Bodens auf aus der 4-, 8- und 12pfündigen Kanone geſchoſſnen Kartätſchen angeſtellt. Es ergab ſich, daß eine 2 bis 3″ hohe Schneedecke die Wirkung der Kartätſchen, beſonders der der kleineren Kugeln faſt ganz aufhebt. Es konnten beim 4Pfünder von 3löthigen Kugeln auf 500 Schritt nur $\frac{1}{3}\frac{1}{2}$ als tödtend, $\frac{3}{3}\frac{1}{2}$ als außer Gefecht ſetzend, beim 8Pfünder mit 16löthigen Kugeln auf 600 Schritt nur $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$, beim 12Pfünder mit 16löthigen Kugeln ebenfalls auf 600 Schritt nur $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ gerechnet werden.

Um zu ermitteln, ob es für das Zuſammenhalten der Kugeln bei den Beutelkartätſchen von Vortheil ſein dürfte, eiſerne Kartätſchſpiegel wie bei den Büchſenkartätſchen anzuwenden, verglich man 6- und 12löthige gegoſſene Kugeln aus einem Belagerungs-12Pfünder mit 3 Pfund Ladung, jede Sorte auf 600 und 300 Schritt, und that mit Beuteln, welche entweder 64 6löthige oder 32 12löthigen Kugeln enthielten (alſo kugelſchwer waren), auf jeder dieſer Entfernungen 20 Schuß mit und 20 ohne geſchmiedete Spiegel.

Diese Spiegel wogen etwa 1½ Pfund. Die Erhöhung war in allen 4 Abtheilungen über Visir und Korn. — Die 20 Schuß auf 600 Schritt mit 12löthigen Kugeln und Spiegeln gaben 30 mehr durchgeschlagene, 25 weniger angeschlagenene Kugeln als die ohne Spiegel, also mit dem Spiegel pro Schuß $\frac{1}{10}$ Kugeln mehr. Der Durchmesser des Streuungskreises auf der 100′ langen, 6′ hohen Kartätschwand war in beiden Fällen 99′.

Auf 300 Schritt gaben die 12löthigen mit Spiegel 59 Kugeln mehr durch-, 12 mehr angeschlagen, also $2\frac{1}{10}$ Kugeln pro Schuß mehr als die ohne Spiegel. Streuung 88′, ohne Spiegel 95′.

Die 6löthigen gaben auf 600 Schuß mit Spiegeln 4 weniger durchgeschlagene, 53 mehr angeschlagene, also pro Schuß $2\frac{1}{2}$ Kugeln mehr treffende als ohne Spiegel; Streuungskreis mit Spiegel 99, ohne 95′. — Auf 300 Schritt gaben sie mit Spiegel 31 mehr durchgeschlagene, 10 weniger angeschlagene, 6 weniger stecken gebliebene, pro Schuß also $\frac{1}{4}$ Kugeln mehr als ohne Spiegel. Streuungskreis in beiden Fällen 100.

Da die 10pfündigen Beutelkartätschen mit Spiegel $2\frac{1}{2}$ Mal theurer sind als ohne Spiegel, so schien der geringe Mehreffekt den so bedeutend höheren Kosten nicht entsprechend.

XXIV.

Versuche zur Ermittelung des Einflusses, welchen das Nichtzusammenfallen der Seelen- und Rohrachse der Geschützröhre auf Schußweiten und Seitenabweichung hat. Ausgeführt in der Königlich Preußischen Artillerie im Jahre 1832.

Da selten die Geschützröhre äußerlich so vollkommen bearbeitet sind, daß die Rohr- und die Seelenachse absolut zusammenfallen, so werden gewisse Grenzen in Bezug auf diese Abweichung gestattet, und jedenfalls die Stelle und Höhe des Korns und der Visireinschnitt nach der Lage der Seelenachse bestimmt. Es schien nicht unwichtig, zu erfahren, welchen Einfluß das Maximum der gestatteten Abweichung beider Achsen (vorn und hinten sowohl zur Seite als in der Höhe 0,10″), wenn man die Stelle und Höhe des Korns so wie den Visireinschnitt absichtlich unrichtig, d. h. nach der Rohrachse oder, was dasselbe ist, nach der äußeren Abdrehung bestimme, beim gewöhnlichen Schießen mit Kugeln auf Schußweite und Seitenabweichung üben könne. (Die Richtungslinie würde in diesem Falle 9 Minuten von der richtigen abweichen und die Elevation um eben so viel fehlerhaft sein).

Es wurden zu diesem Versuche 4 neue, ganz richtig befundene 12Pfünder ausgewählt. Bei No. 1 und 2 sollte die Abweichung in

horizontaler Ebene beobachtet werden, weshalb sie mit breiten Kornen, No. 3 und 4 aber, wo man die Abweichung in vertikaler Ebene darstellen wollte, mit spitzen Kornen versehen wurden. Die Geschütze lagen in Feldlaffeten und standen auf Bettungen, die Kugelschüsse hatten Feldladung.

Man schoß zuerst aus No. 3 und 4, aus jedem mit richtiger Kornhöhe über Visir und Korn; dann erhöhte man das eine Korn No. 3 um 0,20″, als ob die Seelenachse hinten um 0,10″, unter und vorn um 0,10″ über der Rohrachse läge, das von No. 4 erniedrigte man um 0,20″, in der entgegengesetzten Annahme; der 12Pfünder No. 3 hatte daher den größten, No. 4 den kleinsten Visirwinkel, die vorkommen könnten, wenn die beiden Achsen die größte zulässige Abweichung hätten und dabei die Kornhöhe nur nach der äußeren Abdrehung bestimmt worden wäre. — Man that nun wieder mit jedem Geschütz 50 Schuß über Visir und Korn.

Mit den Geschützen No. 1 und 2, bei welchen man den Einfluß der horizontalen Abweichung der Achsen beobachten wollte, that man bei richtig eingeschnittener Visirlinie ebenfalls 50 Schuß, aber mit 3″ Aufsatz, damit die Abweichungen sichtbarer hervortreten sollen. Dann wurden die richtigen Visireinschnitte verklebt, und bei No. 1 0,20″ links vom richtigen, und bei No. 2 0,20″ rechts vom richtigen Einschnitte ein neuer angebracht.

Man that abermals aus jedem Geschütz 50 Schuß mit 3″ Aufsatz.

Die Ergebnisse des Versuchs waren in Schritte mit dem Geschütz 3 und 4 (vertikale Abweichung):

	12Pfünder 3.		12Pfünder 4.	
	normalmäßige Visirwink. 45 Minut.	fehlerhafte Visirwinkel. 36 Minut.	normalmäßige Visirwink. 45 Minut.	fehlerhafte Visirwinkel. 54 Minut.
Mittlere Weite des ersten Aufschlages	739	648	718	744
Mittl. Längenabweichung	80	68	84	101
Unterschied der größten u. kleinsten Schußweite	336	379	430	478
Mittl. Seitenausbreitung	2,7	2,4	3,9	2,8
Größte Seitenausbreitung	18	15	14	19

Mit dem Geschütz No. 1 und 2 (horizontale Abweichung):

	12Pfünder 1.		12Pfünder 2.	
	normalmäßige Visirlinie.	Visirlinie 9 Minuten links abweichend.	normalmäßige Visirlinie.	Visirlinie 9 Minuten rechts abweichend.
Mittlere Weite des ersten Aufschlages	1470	1482	1524	1456
Unterschied der größten u. kleinsten Schußweite	583	379	603	515
Mittl. Seitenausbreitung	9,5	11,0	9,5	8,2
Mittlere Seitenabweichng. rechts	4,2	10,5	7,0	2,8
Mittlere Seitenabweichng. links	5,3	0,5	2,5	5,4
Parallele Seitenabweichung.	1,1 rechts	10,0 rechts	4,5 rechts	2,6 links
Größte Seitenabweichung	52	45	45	44

Die obigen Resultate zeigen deutlich, wie nöthig es ist, die Lage der Visirlinie nicht nach der äußeren Form des Rohrs, sondern nach der Lage der Seelenachse zu bestimmen.

XXV.

Verſuch über die Conſervirbarkeit der Sprengladung in unausgepechten Hohlgeſchoſſen. Ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie.

Im Jahre 1818 wurden
10 ausgepechte
10 unausgepechte
10pfündige geladene Granaten, die eine Hälfte jeder Art mit gewöhnlichen, die andere aber mit Platten von Wachsleinwand, zur Hälfte mit Zündern, oberhalb mit Anfeuerung, zur Hälfte aber mit Zündſchnur verſehen, in einen ſehr feuchten Raum niedergelegt, um zu erforſchen, wie ſich auf die Dauer ſowohl das Pulver in den unausgepechten gegen das in ausgepechten Granaten verſchloſſne, als auch die erwähnten Beplattungsarten verhalten.

Von dieſen Granaten ſollten 5 Jahre hindurch jährlich 4 und zwar zwei ausgepechte und 2 unausgepechte, von jeder Art eine mit gewöhnlichen, die andere mit Platten von Wachsleinwand, entladen und das Pulver im Vergleich zu demſelben Pulver, welches an einem trocknem Ort im Faſſe aufbewahrt wurde, mittelſt des Probemörſers verglichen werden. Das aus einem und demſelben Faſſe zum Laden der Granaten entnommene und zum Gegenverſuch aufbe-

wahrte F. Pulver Berliner Fabrik gab beim Probiren im November 1838 zur mittleren Wurfweite 61 Ruthen mit einem Unterschiede von 2,6 Ruthen.

Beim ersten Versuche im September 1819 erhielt man folgende Ergebnisse aus 5 Wurf aus dem Probirmörser:

	Mittlere Wurfweite.		Unterschied der Wurfweiten.
		Ruthen.	
Mit dem trocken aufbewahrten Pulver	58,64	—	2,60.
Mit dem Pulver aus ausgepechten Granaten mit gewöhnlicher Platte	55,74	—	1,40.
Mit Platten von Wachsleinwand	55,48	—	1,40.
Mit Pulver aus unausgepechten Granaten mit gewöhnlichen Platten	55,30	—	1,50.
Mit Platten von Wachsleinwand	55,66	—	1,80.

Zündschnur und Anfeurung hatte nicht gelitten.

Bei Ankunft der zum 2ten Versuch bestimmten 4 10pfündigen Granaten von Spandau war die Witterung sehr ungünstig und da sich bald darauf Frost einstellte, so konnte das Probiren des Pulvers aus diesen Granaten erst im März 1821 vorgenommen werden, bis dahin wurden diese Granaten unentladen in einem ebenfalls feuchten Souterrain aufbewahrt.

Beim Entladen dieser Granaten mußte man sich, da durch die Zündermaschine er Zünderkopf stets abgedrückt wurde, des metallenen Bohrers und Meissels bedienen. Obgleich die Beplattung sowohl als die Zünder sehr gelitten hatten, so war doch das Pulver dem äußeren Anschein nach trocken geblieben; es mußte aber, da man bei dieser Art des Entladens nicht alles Pulver vollkommen gut heraus bekam, das aus den zwei unausgepechten und ausgepechten Granaten erhaltene, von jeder Art besonders zusammengenommen probirt werden und gab

	Mittlere Wurfweite.		Unterschied der Wurfweite.
Das im Faß trocken aufbewahrte Pulver	59,76 R.	—	3,90 R.
Das aus ausgepechten Granat. erhalten	55,76	—	2,50.
Das aus unausgepechten Granat. erhalten	54,72	—	3,60.

Bei der Besichtigung dieser zum zweiten Versuch bestimmten Granaten gleich nach ihrer Ankunft fand sich, daß sowohl die Pechplatten als die Platten von Wachsleinwand durch die Feuchtigkeit bedeutend gelitten hatten und besonders waren die letzteren dermaßen vermodert, daß sie bei dem geringsten Berühren stückweis abfielen, auch war der Zündersatz einen Zoll tief ganz feucht geworden.

Da hiernach zu befürchten stand, daß bei einer längeren Aufbewahrung die Feuchtigkeit durch den Zünder bis auf das Pulver einwirken konnte, so wurden auch die übrigen zum Versuch bestimmten Granaten herangezogen und die Beplattung derselben revidirt. Hierbei zeigte es sich, daß alle Platten von Wachsleinwand gänzlich vermodert und die Anfeuerung und Zündschnur oberhalb feucht geworden waren. Bei den Granaten mit gewöhnlichen Pechplatten war dies zwar weniger der Fall, jedoch war auch bei ihnen das Kennzeichen — ein Strich mit schwarzer Oelfarbe — wodurch sich die ausgepechten von den unausgepechten äußerlich unterscheiden sollten, verloren gegangen, — weshalb es nöthig wurde, die zum Versuch noch vorhandenen 12 Granaten sämmtlich mit neuen Zündern zu versehen und von Neuem zu beplatten.

Beim Ausziehen der Zünder ergab es sich indeß, daß die Köpfe bei den mit Platten von Wachsleinwand versehenen 6 Zündern sämmtlich, und bei den mit Pechplatten versehenen 6 Zündern, 2 Köpfe abbrachen und diese Granaten daher mittelst Metallbohrer und Meissel feucht entladen werden mußten. Da es nun hierbei leicht möglich war, daß während des Anbohrens unbemerkt einige Tropfen Wasser bis aufs Pulver gekommen sein könnten, dieses aber in der Folge beim Versuch nachtheilig einwirken mußte; so wurden sämmtliche 12 Granaten mit dem zum Gegenversuch bestimmten und trocken aufbewahrten Pulver von Neuem gefüllt, demnächst neue Zünder mit Zündschnur eingetrieben und, weil sich die Platten von Wachsleinwand so schlecht bewährt hatten, allein mit Pechplatten versehen.

Diese Granaten wurden nun wieder im feuchten Raume niedergelegt, und in den nächsten 4 Jahren jährlich 2, im 5ten 4 entladen und das Pulver mit dem trockenen in einer Tonne aufbewahrten verglichen. Die in den ersten Jahren entladenen Granaten enthielten, die ausgepechten ganz trocknes, die unausgepechten ein etwas feuchtes,

klumpiges Pulver, das weiße Körnchen zeigte; im 4ten Jahre zeigte sich in den unausgepechten Stückchen Eisenoxyd im Pulver, im 5ten war dies in den unausgepechten Granaten zum Theil an der Metallwand festhaftend.

Die Ergebnisse des Probirens mit dem Probirmörser:

Tag des Probirens.	Ergebnisse. Mit dem trocken aufbewahrten Pulver. Wurfweite.	Längenabwchg.	Mit dem aus ausgepechten Granat. Wurfweite.	Längenabwchg.	Mit d. aus unausgepechten Granat. erhaltnen Pulver. Wurfweite.	Längenabwchg.
	Ruthe.		Ruthe.		Ruthe.	
den 14. Mai 1822.	61,03	5,46	61,4	8,08	46,41	8,58
den 15. Novbr. 1822.	61,08	5,92	55,73	6,50	49,66	8,58
den 10. Septbr. 1823.	54,98	3,20	54,18	5,80	51,48	3,10
den 12. Septbr. 1824.	55,38	4,80	53,34	6,80	49,28	1,70
den 18. Novbr. 1825.	50,56	3,50	49,06	5,30	48,64	4

Nimmt man die Wurfweite des aus ausgepechten Granaten erhaltenen Pulvers bei jedem Versuch als 1 an, so beträgt die Wurfweite des aus unausgepechten Granaten erhaltenen Pulvers

beim 1sten Versuch etwa 0,76,
beim 2ten — — 0,90,
beim 3ten — — 0,95,
beim 4ten — — 0,92,
beim 5ten — — 0,99.

Diese Versuche beweisen mithin, daß das Auspechen der längere Zeit geladen aufzubewahrenden Hohlgeschosse für die Erhaltung der Güte der Sprengladung von wesentlichem Nutzen ist.

XXVI.

Die Elemente der Fortbewegung und Rotation der Körper von beliebiger Form und Dichtigkeit im flüssigen Mittel.

(Theorie des Schießens und Werfens.)

Vom Seconde-Lieutenant Neumann I. in der 6ten Artillerie-Brigade.

---

1. Im Oktober oder November vorigen Jahres und im März dieses Jahres hat Poisson in den Sitzungen der französischen Akademie der Wissenschaften Vorlesungen gehalten, welche den Flug der Geschosse zum Gegenstande haben. Bisher hat er die sehr geringen Abweichungen nachgewiesen, welche dieselben durch die Rotation der Erde erfahren, je nachdem sie sich in der Richtung des Meridians oder des Parallelkreises bewegen. Es ist nämlich bekannt, daß die aus der Rotation der Erde entspringende Centrifugalkraft mit ihrer Richtung senkrecht auf der Erdaxe steht, während die Schwerkraft nach dem Mittelpunkte oder richtiger nach dem Schwerpunkte der Erde gerichtet ist. Beide Richtungen machen in der Meridianebene mit einander einen Winkel, dessen Größe durch den Grad der Breite angegeben wird, unter welchem man sich befindet. Da aber nur der

jenige Theil der Centrifugalkraft aufgehoben werden kann, welcher dieſer genau entgegenwirkt, ſo bleibt ſenkrecht auf den Erdradius in der Richtung nach dem Pole ein Theil der Centrifugalkraft frei, vermöge deſſen die Geſchoſſe eine ſehr kleine Abweichung dahin machen.

In Betreff der Abweichung in der Richtung des Parallelkreiſes ſtelle man ſich vor, daß jedem anſcheinend ruhenden Körper das Beſtreben ertheilt iſt, dieſen Kreis um die ſich fortbewegende Erdaxe an dem betreffenden Radius in 24 Stunden zurückzulegen. Wird der Körper von der Erdoberfläche entfernt, d. h. jener Radius vergrößert, und die feſte Verbindung mit der Erdmaſſe aufgehoben, ſo wird der Körper in dem neuen größeren Kreiſe nur denjenigen Weg durchlaufen, welchen er vermöge des ihm mitgetheilten Beſtrebens an der Erdoberfläche zurückgelegt haben würde. Demgemäß wird der Kreis um die Erdaxe in 24 Stunden nicht ganz vollendet ſein, und dies iſt die Urſache, warum die Geſchoſſe ein wenig nach Weſten abweichen *).

Eine andere Ermittelung Poiſſon's iſt, daß aus einem ſchraubenförmig gezogenen Karabiner ein und daſſelbe Ziel mit abgeplatteten Kugeln unter einem Richtungswinkel von 59 bis 62 Minuten erreicht wurde, während längliche Kugeln nur einen von 47 Minuten verlangten. Weil die Axe der durch die Züge des Gewehrs erzeugten Rotation, wenn Mittelpunkt und Schwerpunkt in dieſer Rotations-Axe liegen, ſtets in der Flugrichtung bleibt, erklärt ſich dieſe Erſcheinung durch den größeren Luftwiderſtand, welchen die länglichen Kugeln im Sinken erfahren.

Von hohem Intereſſe iſt folgende Stelle, welche ſich in dem über Poiſſon's Vorträge im Journal des Débats vom 14ten März d. J. abgeſtatteten Bericht findet: **L'influence du frottement de la surface du projectile contre l'air est très faible sur les déviations observées tantôt à droit, tantôt à gauche de la direction du but. Les opinions de Rybins et de Lombard sur ce point de balistique se trouveraient ainsi réfutées.**

*) Daß die Schwerkraft im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernung vom Erdmittelpunkt abnimmt, und die Fliehkraft ſich in dem Maße vermindert, als man ſich den Polen nähert, u. ſ. w., müßte berückſichtigt werden; aber alle dieſe Verhältniſſe bleiben für die Bahn des Geſchoſſes von bedeutungsloſem Einfluſſe.

In der That ist mir seit lange die Meinung nicht haltbar erschienen, vermöge einer durch die Rotation des Geschosses an dessen Oberfläche erzeugten Adhäsionsreibung bedeutende Veränderungen seines Fluges erklären zu wollen. Es ist ein bekanntes Naturgesetz, daß, um Adhäsion zwischen zwei Körpern zu bewirken, man die Luft zwischen ihnen fortschaffen müsse. Diese ist eine so feine und ausdehnsame Masse, daß zur Zerreißung der sich an die Oberfläche des Geschosses anhängenden Lufttheilchen mit einem wahrnehmbaren Widerstande, die Rotation einen Grad von Schnelligkeit erreichen müßte, wohin vielleicht nur die Phantasie zu eilen vermag.

Von ungleich größerer Wichtigkeit ist die in dem gedachten Berichte erwähnte Meinung Euler's: Le grand géomètre du nord pensa et ecrivit, que les ecarts permanens observés dans le tir des projectiles étaient uniquement dus à leur défaut d'homogénéité. Lombard, die Meinung von Robins über den Einfluß der Adhäsionsreibung theilend, schwieg über den des Mangels an Homogenität und sphärischer Rundung.

C'est à ce point, fährt der erwähnte Bericht fort, que Mr. Poisson a pris la question; il a pensé, que les raisonnemens rigoureux du calcul peuvent seuls debrouiller et déterminer les influences si compliquées des causes perturbatrices, qui viennent contrarier la marche d'un projectile. Ainsi il a tenté la solution du problème dans toute sa généralité. Cette solution exigeait tous les matériaux préparés sur le double mouvement des corps (de translation et de rotation) par les Euler, les d'Alembert, les Lagrange, les Laplace et par Mr. Poisson lui-même. Avec ses moyens mêmes, le problème présentait d'inombrables difficultés d'analyse et de mecanique rationelle qui, pour être vaincues, n'exigeaient pas moins que l'expérience consommée et le savoir d'un grand maître. Sous ce point de vue, la question traitée par Mr. Poisson, toute d'Artillerie quant aux resultats, ne saurait manquer de fixer vivement l'attention des géomètres.

Gewiß kann die Artillerie dem berühmten Manne, dessen Name sich würdig an die vorgedachten anschließt, nur großen Dank wissen, daß er ihr seine Aufmerksamkeit zugewendet hat. Bis jetzt ist er in

seinen Vorlesungen noch nicht bis zur Behandlung der Hauptfrage gelangt. Diese knüpft sich an das Nichtzusammenfallen des Schwerpunkts mit dem Mittelpunkte und an die Massenvertheilung im Innern des Geschosses. Der Uebergang zu dieser ist für die ganze Theorie des Schießens und Werfens von nicht minder hohem Interesse, als es die Berücksichtigung des Luftwiderstandes überhaupt gewesen ist. Möge der geneigte Leser aus dem Vorstehenden Nachsicht für die Darstellung des nachfolgend seinem Nachdenken überlieferten entnehmen, das in einer Zeit strengen Dienstes niedergeschrieben ist, und sich auf den Versuch einschränkt, die Grundgleichungen der Bewegung des Geschosses zu erklären und festzustellen, in so weit nur dasjenige in Erwägung genommen wird, was für die Ausübung von entschiedenem Einflusse sein muß.

2. So verwickelt die Rotation eines Körpers auch sein mag, es giebt in demselben mindestens einen Punkt, um welchen die Drehung nach den verschiedenen Richtungen vor sich geht. Es könnte sich dieser Punkt ändern, in Hinsicht auf Umdrehung ist er aber stets als ruhend zu betrachten. Zur Bestimmung der Fortbewegung dieses Drehpunktes im Raume nehme man drei rechtwinklicht auf einander stehende Koordinaten x, y und z. Ihr Ursprung sei z. B. im Geschütz; x sei wagerecht und in der anfänglichen Flugrichtung, y lothrecht und z senkrecht auf x und y.

Parallel mit diesem lege man durch den sich fortbewegenden Drehpunkt drei andere Koordinaten ξ, η und ϱ. Ein beliebiger Differentialtheil dm des Körpers habe in Bezug auf den Drehpunkt die Ordinaten ξ, η und ϱ, und in Bezug auf den Anfangspunkt der Axen der x, der y und der z die Ordinaten $x+\xi$, $y+\eta$, und $z+\varrho$. Diese bedeuten die zurückgelegten Wege des Theilchens dm in den drei Hauptrichtungen.

Das Differential dieser Wege, dividirt durch das als constant angenommene Zeitdifferential dt giebt die Geschwindigkeit von dm in den bezeichneten Richtungen, und das Differential dieser Geschwindigkeiten drückt aus, was dm im Zeittheilchen dt an denselben gewonnen oder verloren hat. Es werden alsdann die Kräfte, mit welchen das Theilchen dm jeder äußeren Einwirkung widerstrebt, und die

die im Zeitdifferential dt durch die auf Bewegung oder deren Verzögerung wirkenden Kräfte zerstört werden müssen, folgende sein:

$\frac{ddx + dd\xi}{dt} \cdot dm$ in der Richtung der x,

$\frac{ddy + dd\eta}{dt} \cdot dm$ . . . . . y,

$\frac{ddz + dd\varrho}{dt} \cdot dm$ . . . . . z.

Es seien P, Q und R die Beschleunigungen der auf dm wirkenden äußeren Kräfte in den Richtungen der x, der y und der z, in in der Art, daß P.dt, Q.dt, R.dt ebenfalls den Zuwachs oder die Abnahme von Geschwindigkeit des Theilchens dm, während dt in den bezeichneten Richtungen ausdrücken. Da die thätigen äußeren Kräfte den im Körper hervorgerufenen oder zerstörten gleich sein müssen, so erhält man

$\frac{ddx + dd\xi}{dt} \cdot dm = P.dt.dm$

$\frac{ddy + dd\eta}{dt} \cdot dm = Q.dt.dm$

$\frac{ddz + dd\varrho}{dt} \cdot dm = R.dt.dm$

und sollen sich alle diese Kräfte über die ganze Masse m des Körpers erstrecken

$$\text{I.} \begin{cases} \int \frac{ddx + dd\xi}{dt} \cdot dm = \int P.dt.dm \\ \int \frac{ddy + dd\eta}{dt} \cdot dm = \int Q.dt.dm \\ \int \frac{ddz + dd\varrho}{dt} \cdot dm = \int R.dt.dm. \end{cases}$$

Es ist ersichtlich, daß sich das Integralzeichen $\int$ nur auf diejenigen Größen beziehen kann, von denen die Masse m abhängig ist.

Die drei Gleichungen I. bestimmen die Fortbewegung des Körpers, und die Gleichgewichtsgleichungen in Hinsicht auf Drehung sind

um die Axe der z

$$\int\left\{(x+\xi)\left(\frac{ddy+dd\eta}{dt}-Qdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(y+\eta)\left(\frac{ddx+dd\xi}{dt}-Pdt\right)\right\}dm$$

um die Axe der y

$$\int\left\{(x+\xi)\left(\frac{ddz+dd\varrho}{dt}-Rdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(z+\varrho)\left(\frac{ddx+dd\xi}{dt}-Pdt\right)\right\}dm$$

und um die Axe der x

$$\int\left\{(y+\eta)\left(\frac{ddz+dd\varrho}{dt}-Rdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(z+\varrho)\left(\frac{ddy+dd\eta}{dt}-Qdt\right)\right\}dm$$

Man vergleiche mit dem Vorstehenden **Mécanique céleste par Laplace, Tome I, Chapitre VII.**

3. Unter Mittelpunkt des Geschosses verstehe man denjenigen Punkt, in welchem sich der Gesammtdruck des Luftwiderstandes vereinigt, in ähnlicher Art, wie man sich das ganze Gewicht eines Körpers in seinem Schwerpunkte vereinigt denken kann.

Es bewege sich der Mittelpunkt in der Richtung der x mit der Geschwindigkeit V′, in der Richtung der y mit V″, und in der Richtung der z mit V‴. Die entsprechenden Beschleunigungen des Luftwiderstandes werden dann durch LV'^2; LV''^2 und LV'''^2 ausgedrückt sein, wo L für ein und dasselbe Geschoß konstant bleibt. Der Luftwiderstand ist hier im quadratischen Verhältniß mit der Geschwindigkeit gedacht. In wie fern sich eine Abweichung von diesem Gesetz rechtfertigen läßt, erscheint noch nicht recht ausgemacht; jedenfalls hat man einer solchen in Betreff der Bewegung des Geschosses einen zu großen, wahrscheinlich oft nur eingebildeten Werth beigelegt, von dem ich mich noch nicht habe überzeugen können.

Unter g verstehe man die Beschleunigung der Schwerkraft, den doppelten, in der ersten Sekunde von einem frei fallenden Körper zurückgelegten Weg, oder die Geschwindigkeit, welche ihm in einer Sekunde durch die Schwerkraft ertheilt wird.

Ob auf die Bewegung des Geschosses in der Luft noch andere wichtige Kräfte einwirken, soll sich in der Folge ergeben.

4. Durch den Mittelpunkt und Schwerpunkt des Geschosses denke man sich eine Axe c gelegt, und in dieser sei der eine von dem andern um C entfernt. Senkrecht auf dieselbe denke man sich im Mittelpunkte zwei andere Axen a und b, die auch mit einander rechte Winkel machen. Man nehme an, daß man noch nicht weiß, wo sich der Drehpunkt des Geschosses befindet. Es habe dieser auf den genannten Axen vom Mittelpunkte aus die Ordinaten a', b' und c', und man denke sich durch ihn wiederum drei andere mit den vorigen parallele Axen a, b und c gelegt. Auf diesen wird umgekehrt vom Drehpunkt aus der Mittelpunkt die Ordinaten a', b' und c', und der Schwerpunkt die Ordinaten a', b', und $c' \pm C$ haben.

Die Axen a, b, c, a, b und c denke man sich fest mit dem Geschosse verbunden, in der Art, daß sie bei seiner Fortbewegung und Rotation jede mögliche Lage im Raume erhalten können. Ihre Stellung gegen die Axen ξ, η und ϱ, oder x, y und z wird daher die Stellung des Geschosses angeben.

5. Um die verwickelte Bewegung des Geschosses zu zerlegen, stelle ich mir zunächst die Bewegung vor, welche dasselbe stets in der Richtung der Axe c macht. Bliebe der Drehpunkt fest, so würde ein Endpunkt derselben vermöge der Rotation eine Linie beschreiben, die in der Oberfläche einer Kugel bleibt. Durch die Fortbewegung des Drehpunkts wird diese Linie auseinander gerissen und im Raume zu einer Schlangenlinie, ähnlich, wie der Mond bei seiner Bewegung um die Erde einen Kreis oder vielmehr eine Ellipse beschreiben würde, wenn die Erde ruhend bliebe, durch die Fortbewegung derselben aber im Vergleich zu ihrer Bahn eine Schlangenlinie durchläuft. Ist die Rotation verwickelt, so wird jene Linie nach mehren Richtungen gekrümmt sein. Die Senkrechte vom Drehpunkte auf dieselbe wird stets die Axe c sein, und diese kann demgemäß unendlich viele Richtungen erhalten.

Stellt man sich ferner allein die Bewegung vor, welche der Körper in der Richtung der Axe a oder b macht, so wird diese Richtung stets durch eine Tangente angegeben sein, welche man sich in der Ebene ca oder cb an jene Schlangenlinie gelegt denken kann. Die

Wege, welche der Körper in den Richtungen der Axe a, b und c zurücklegt, betrachte man für jeden Augenblick der Bewegung als gerade Linien, und die jeder derselben angehörende Rotation besonders. In dieser Art wird die verwickeltste Bewegung des Geschosses in ihre Elementarbewegungen zerlegt, von welchen der Uebergang zur wirklichen in der Folge geschehen wird.

6. So zusammengesetzt auch immerhin die Rotation eines Körpers sein mag, sie läßt sich jederzeit in drei einfache um die Axen a, b und c zugleich Statt findende zerlegen. Stellt man sich nach dem vorhergehenden das Geschoß als sich stets in der Richtung der Axe c fortbewegend vor, so bleibt vermöge dieser Vorstellung nur die Rotation um diese Axe bestehen und die beiden andern fallen aus. Dieselbe Betrachtung wiederholt sich mit den Axen b und a. Wäre die Rotation von der Art, daß sich der Körper, nur um eine der drei Axen rotirend, dergestalt im Raume fortbewegt, daß diese ohne Einwirkung äußerer Kräfte eine stets parallele Stellung (senkrecht auf einer und derselben Ebene) behält, so könnte dies nur dann wirklich eintreten, wenn diese Axe eine Hauptaxe ist. Solcher Hauptaxen giebt es in jedem Körper mindestens drei, und in der Kugel, wenn deren Schwerpunkt mit ihrem Mittelpunkt zusammenfällt, und sie durchgängig gleich dicht ist, unendlich viele.

Nun wirken alle Kräfte, welche das sich im flüssigen Mittel bewegende Geschoß angreifen, entweder auf den Mittelpunkt oder Schwerpunkt. Man denke sich nach und nach die Fortbewegung in den drei Axen a, b und c Statt findend; alsdann wird gleichzeitig jede mögliche Rotation fortgedacht (dieselbe kommt so zu sagen zum Stehen), und in jeder dieser Richtungen wird ein Paar einander entgegengesetzter paralleler und gleicher Kräfte auftreten, von denen die Richtung der einen durch den Mittelpunkt, und die der andern durch den Schwerpunkt geht. Es mögen nun diese Kräfte was auch immer für eine Natur haben (es sei keine einzige ausgeschlossen und es kann, wie bemerkt, keine geben, deren Wirkung sich nicht im Mittelpunkte oder Schwerpunkte vereint), so bezeichne man die Summe der durch den Mittelpunkt gehenden:

parallel mit a durch P'
. . . . b — Q'
. . . . c — R'

und der durch den Schwerpunkt gehenden in denselben Richtungen durch P'', Q'' und R''. Alsdann hat man die drei Gleichgewichtsgleichungen der Fortbewegung

$$P'' - P' = 0$$
$$Q'' - Q' = 0$$
$$R'' - R' = 0$$

Man nehme zuerst die Fortbewegung des Geschosses in der Richtung der Axe c und denke sich dasselbe um diese rotirend. Für diese Fortbewegung ist $R''-R'=0$. Nach Artikel 4 hat das Kräftepaar $P''-P'$ den Hebelsarm b', das Kräftepaar $Q''-Q'$ den Hebelsarm a' und das Kräftepaar $R''-R'$ den Hebelsarm Null in Bezug auf Drehung um die Axe c. Es ist aber

$$(P'' - P')\, b' + (Q'' - Q')\, a' + (R'' - R')\, 0$$

wirklich gleich Null, und daher keine Kraft vorhanden, welche hinsichtlich der Drehung um die Axe c nicht von einer andern aufgehoben wird. Findet Drehung um diese Axe Statt, so bleibt sie konstant und ist einer verflossenen Einwirkung zuzuschreiben.

Es sei diese konstante Drehung mit der Winkelgeschwindigkeit $\mathfrak{C}$ vorhanden. Jedes Theilchen dm des Körpers bewegt sich daher vermöge derselben mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2}$ um die Axe c, und die Kraftzunahme oder Abnahme, die es im Zeitdifferential dt erfährt, muß

$$dm\, d\,(\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2})$$

und nach dem vorhergehenden gleich Null sein. Es ist also:

$$dm\,(d\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2} + \mathfrak{C}\, d\sqrt{a^2 + b^2}) = 0$$

$$dm \,.\, \mathfrak{C} \,.\, \frac{d\,(a^2 + b^2)}{2\sqrt{a^2 + b^2}} = 0$$

$$a\, da + b\, db = 0$$

d. h. es müssen die Ordinaten a und b aller Theilchen dm des Körpers in Bezug auf die Zeit t konstant sein, und fand vermöge vermöge verflossener Einwirkungen die Rotation um eine mit der Axe c parallele Axe Statt, so geschieht nach dem Aufhören jener Einwirkungin der Uebergang aus der einen Drehaxe in die andere, im Augenblicke, d. h. ohne Zeit.

Daß auch in Betreff der Axen b und a diese Unabhängigkeit

von der Zeit Statt findet, wird man im Laufe der nachfolgenden Auseinanderſetzungen gewahr werden, von denen der Verfaſſer ſelbſt fühlt, wie ſchwer verſtändlich ſie bei der Maſſe des erdrückenden Stoffes ſein müſſen; aber der rieſige Baum fällt nicht mit einem Hiebe.

Um die Bedingungen aufzuſtellen, unter welchen die Axe c und dann die Axen b und a der Vorausſetzung gemäß wirklich durch den Drehpunkt gehen, faſſe man die Kräftepaare

$$P'' - P' = 0$$
$$Q'' - Q' = 0$$
$$R'' - R' = 0$$

näher ins Auge.

Es iſt bereits erwieſen, daß ſie in Hinſicht auf Drehung um die Axe c wirklich im Gleichgewicht ſtehen. Sie können daher dem Körper keine Drehung um dieſe Axe ertheilen, und umgekehrt muß eine ſolche, wenn ſie vermöge verfloſſener Einwirkungen vorhanden ſein ſollte, für dieſe Kräfte gleichgültig, d. h. ohne Wirkung auf ſie ſein. Es müſſen daher die Kräfte der Fortbewegung einander aufheben, ohne irgend eine Verbindung mit der Rotation um dieſe Axe einzugehen.

Daß bei der Einwirkung der vorſtehenden Kräftepaare eine drehende Bewegung der Axe c um die Axen b und a erfolgt, ändert dies nicht, da man von der Vorſtellung ausgegangen iſt, daß ſich der Körper in der ſich ſtets ändernden Richtung jener Axe fortbewegt und in Bezug auf dieſe veränderliche Richtung die ſenkrecht darauf wirkenden Kräfte wirklich im Gleichgewicht ſtehen.

Ein bekanntes und durchgreifendes Geſetz der Natur iſt aber, daß Wirkung und Gegenwirkung ſtets gleich ſind. Iſt das ſtatiſche Gleichgewicht mehrer auf einen Körper wirkenden Kräfte durch irgend eine Ueberwucht von Kraft geſtört, ſo erfolgt Bewegung, und es erzeugt ſich, damit dieſe Bewegung dem erwähnten Geſetze gemäß wirklich vor ſich gehe, im Körper aus ſeinem Trägheitsvermögen ein Widerſtand, der jener Ueberwucht von Kraft genau gleich iſt. Dieſe Ueberwucht und dieſe im Körper durch ſeine Bewegung erweckte Kraft ſind es, die ſich wechſelſeitig zerſtören, ſo daß das durch die Ueberwucht geſtörte Gleichgewicht der Ruhe zunächſt in ein Gleichgewicht der Fortbewegung des Körpers übergeht.

Es können sich aber die Ueberwucht und der im Körper in seiner Fortbewegung hervorgerufene Widerstand in Hinsicht auf dieselbe zerstören, ohne daß der Körper selbst im Gleichgewicht bleiben kann. Die Abwesenheit dieses Gleichgewichts muß sich von Neuem vermöge des obigen Gesetzes durch irgend eine Bewegung ausgleichen, und wirklich entsteht eine Rotationsbewegung des Körpers, in welcher dieser einen neuen Widerstand geltend macht, vermöge dessen das Gleichgewicht im Körper sich herstellt, und dem Gesetz genügt wird, daß Wirkung und Gegenwirkung einander gleich sind.

Das gestörte Gleichgewicht der Ruhe geht daher in das Gleichgewicht der Fortbewegung über, und wenn in dieser das Gleichgewicht des Körpers nicht möglich ist, tritt eine andere Bewegung ein: „die Rotation".

In dem gegenseitigen Verhalten der oben gedachten Kräftepaare, in dem Uebergange von der Fortbewegung zur Rotation, und in der unter gewissen Umständen nothwendig werdenden Rückwirkung dieser auf jene, erhält das Problem über die Wichtigkeit der Rotation für die Fortbewegung der Körper seine Feststellung, ein Problem, das in seiner ganzen Ausdehnung eines der größten und interessantesten ist, bei dessen Lösung der Nutzen der Waffe, ihre Ehre, so wie die Ehre des menschlichen Geistes betheiligt sind.

Nun ist oben dargethan, daß senkrecht auf die Axe c die Kräfte-Paare in Hinsicht auf Fortbewegung im Gleichgewicht stehen. Wenn daher durch eine Rotation um dieselbe vermöge einer verflossnen Einwirkung in jedem einzelnen Theilchen dm eine Schwungkraft oder Centrifugalkraft hervorgerufen wird, welche senkrecht an dieser Axe wirkt, so findet die Summe aller dieser Centrifugalkräfte in der Richtung senkrecht gegen dieselbe, in Hinsicht auf Fortbewegung keine Gegenkraft (auch keine im Körper hervorgerufene), und muß sich deshalb durch sich selbst ins Gleichgewicht setzen.

Die Fliehkraft, mit welcher jedes Körperdifferential dm vermöge der Rotation um die Axe c senkrecht an dieser wirkt, ist aber

$$\frac{dm \cdot C^2}{g} \sqrt{a^2 + b^2}$$

und diese in zwei Kräfte zerlegt, von denen die eine parallel mit der

Axe der a und die andere parallel mit der Axe der b wirkt, erhält man für die erste $\frac{dm \cdot \mathfrak{C}^2 \cdot a}{g}$ und für die zweite $\frac{\mathfrak{C}^2 \cdot b \cdot dm}{g}$

Es muß aber die Summe der mit a parallelen Kräfte und die Summe der mit b parallelen Kräfte vermöge des Vorstehenden gleich Null werden. Es ist daher:

$$\int \frac{\mathfrak{C}^2}{g} a \, dm = \frac{\mathfrak{C}^2}{g} \int (a + a') \, dm = 0.$$

Weil a eine Ordinate des Theilchens dm ist, welche senkrecht auf der durch den Schwerpunkt und Mittelpunkt gehenden Axe c steht, ist:

$$\mathfrak{S} \, a \, dm = 0$$

und deshalb auch

$$\frac{\mathfrak{C}^2}{g} \cdot \int a' \, dm = \frac{\mathfrak{C}^2}{g} \cdot a' \cdot m = 0.$$

Dies ist aber nur dann möglich, wenn $a' = 0$ ist.

Auf gleiche Weise ergiebt sich $b' = 0$, und es folgt hieraus, daß wenn die Axe c der Voraussetzung gemäß wirklich durch den Drehpunkt gehen soll, dieselbe mit der Axe c zusammenfallen, d. h. durch den Schwerpunkt und Mittelpunkt gehen muß. Der Drehpunkt des Geschosses liegt daher bei der Abwesenheit solcher Kräfte, deren Wirkung sich nicht im Mittelpunkte oder Schwerpunkte vereint, in der durch diese beiden Punkte gehenden geraden Linie.

Jetzt betrachte man die Fortbewegung des Geschosses in der Richtung der Axe b und die Rotation um dieselbe.

Für jene hat man $Q'' - Q' = 0$.

In Hinsicht auf Drehung um die Axe b hat $R'' - R' = 0$ den Hebelsarm $a' = 0$, die Kraft P'' den Hebelsarm $c \pm C$ und P' den Hebelsarm c' (c' ist die Entfernung des Mittelpunkts vom Drehpunkte und C die Entfernung des Schwerpunkts vom Mittelpunkte). Das Moment der auf Drehung um die Axe b wirkenden Kräfte ist daher:

$$P'' (c \pm C) - P' \cdot c'$$

und es geht hieraus hervor, daß, da $P'' = P'$ ist, dasselbe nur gleich Null sein kann, wenn C gleich Null wäre. Da man aber voraussetzt, daß dies nicht der Fall ist, können die in der Fortbewegung des Körpers auftretenden Kräfte nicht im Gleichgewicht in Hinsicht auf

Drehung um die Axe b stehen. Durch die entstehende Drehung aber müssen im Körper Kräfte hervorgerufen werden, welche dies Gleichgewicht herstellen.

Nun sei die Winkelgeschwindigkeit der Rotation um die Axe b gleich $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')$, wo $\mathfrak{B}$ diejenige konstante Winkelgeschwindigkeit bedeutet, welche von Kräften herrührt, die bereits aufgehört haben. Jedes Theilchen dm bewegt sich sonach mit einer Geschwindigkeit $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')\sqrt{a^2 + c^2}$ um die Axe b, und das Differential derselben nach der Zeit t, multiplicirt mit dm drückt diejenige Kraft aus, welche durch die Rotation um b, in einer auf b senkrechten Ebene senkrecht auf den Hebelsarm $\sqrt{a^2 + c^2}$, im Theilchen dm hervorgerufen wird, also durch die auf Drehung um b wirkenden Kräfte zerstört werden muß. Die Gleichgewichtsgleichung der Rotation um die Axe b wird aber entstehen, wenn man in Bezug auf dieselbe die Momente der auf Drehung wirkenden Kräfte $P'' \cdot m \cdot dt$ und $P' \cdot m \cdot dt$ (unter P'' und P' nur die Beschleunigung dieser Kräfte verstanden) addirt, und der Summe der Momente gleich setzt, welche man erhält, wenn man die obigen Kräfte aller Theilchen dm mit ihren Hebelsarmen multiplicirt. Es ist daher diese Gleichgewichtsgleichung der Rotation um die Axe b:

$$P'' \cdot m\,dt\,(c' \pm C) - P' \cdot m \cdot dt \cdot c' =$$
$$\int \sqrt{a^2 + c^2} \cdot dm \cdot d(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')\sqrt{a^2 + c^2}$$

Das Integralzeichen $\int$ bezieht sich nur auf das Differential dm und daher auch auf die Ordinaten a und c.

Es wird der links des Gleichheitszeichens stehende Theil der Gleichung, weil stets $P'' \cdot m\,dt = P' \cdot m\,dt$ sein muß, welchen Veränderungen auch immer diese Kräfte unterworfen sein mögen, zu $\pm P'' \cdot m \cdot dt \cdot C$ oder $P' \cdot m \cdot dt \cdot C$, und man ersieht, daß dieses Moment der auf Drehung um b wirkenden Kräfte $P'' \cdot m \cdot dt$ und $P' m\,dt$ nur dann entstehen kann, wenn die eine derselben in Hinsicht auf Drehung den Hebelsarm

$$= C$$

und die andere den Hebelsarm

$$= 0$$

hat. Jede andere Combination führt zu Unmöglichkeiten.

Es iſt ſonach c', die Entfernung des Mittelpunkts vom Drehpunkte, entweder $= C$ oder $= 0$, d. h.

der Drehpunkt des Geſchoſſes liegt entweder im Schwerpunkte oder im Mittelpunkte.

Es iſt ferner die durch die Umdrehung um b geweckte Fliehkraft jedes Theilchens dm

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{dm \cdot \sqrt{a^2 + c^2}}{g}$$

Dieſe giebt parallel mit der Axe a

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{dm \cdot a}{g}$$

und parallel mit der Axe c

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{c \cdot dm}{g}$$

Die Integrirung dieſer Größen nach dm ergiebt die Summe der durch die Umdrehung um b geweckten Fliehkräfte in der Richtung der Axe a und der Axe c. Die erſte dieſer Summen wird zu Null, weil

$$\int a\, dm = \int a\, dm = 0;$$

die zweite aber ergiebt entweder

$$\frac{(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2}{g} \int c\, dm = 0,$$

wenn der Schwerpunkt zum Drehpunkte geworden iſt, oder

$$\frac{(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2}{g} \int c\, dm = (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \frac{C \cdot m}{g},$$

wenn der Drehpunkt im Mittelpunkte liegt.

Die Betrachtungen für die Fortbewegung in der Richtung der Axe b und für die Drehung um dieſelbe gelten auch hinſichtlich der Axe a; man hat nur Q'' und Q' an die Stelle von P'' und P', als Winkelgeſchwindigkeit $(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')$ an die Stelle von $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')$, und b an die Stelle von a zu ſetzen.

Das Ganze kurz überblickend, ſtanden die Kräfte der Fortbewegung in Hinſicht auf Drehung um die Axe c im Gleichgewicht; ſie ſtanden aber auch in demſelben in Hinſicht auf Fortbewegung in der Richtung ſenkrecht auf dieſe Axe und es mußte daher in dieſer letzten Richtung die aus der Rotation hervorgehende Kraft gleich Null ſein.

In Hinsicht auf Drehung um die Axen b oder a stehen aber die Kräfte der Fortbewegung nicht im Gleichgewicht, und aus den Umdrehungen um dieselben entsteht in der Richtung der Axe c eine Kraft der Fortbewegung, die entweder gleich Null ist, wenn die Drehung um den Schwerpunkt geschieht, oder

$$= (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}')^2 \cdot \frac{C\,m}{g} + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 \cdot \frac{C\,m}{g},$$

wenn diese um den Mittelpunkt erfolgt. Diese Kraft der Fortbewegung ist aber offenbar in der Gleichung

$$R'' - R' = 0$$

in der Art enthalten, daß sich Wirkung und Gegenwirkung ausgleichen.

7. Nach dem Bisherigen ist erwiesen, daß der Drehpunkt eines von den verschiedensten Kräften im Mittelpunkt und Schwerpunkt angegriffenen Geschosses, entweder der Schwerpunkt oder der Mittelpunkt sein müsse. Die Entscheidung, welcher von beiden es sei, kann jetzt mit einem Schlage geschehen, wenn man bedenkt, daß bei der Fortbewegung des Geschosses der Mittelpunkt es ist, welcher gegen den Widerstand der Luft ankämpft, und in der Ueberwindung desselben das in der Natur begründete und in der Mechanik (wenn ein Punkt oder Körper einen Widerstand überwindend sich fortbewegt) stets bestätigte Gesetz der geringsten Thätigkeit (de la moindre action) befolgen müsse. Entgegengesetzten Falls müßte das Gesetz der Schöpfung, daß Wirkung und Gegenwirkung einander gleich sind, aufhören zu sein. Es muß der Mittelpunkt also, sobald er gegen irgend eine Kraft ankämpft, sich beständig mit der möglichst geringsten Geschwindigkeit in der Flugrichtung des Geschosses fortbewegen, und in welcher Art dies nur möglich sei, ergiebt eine einfache Ueberlegung.

Wird das Beharrungsvermögen des Geschosses nämlich, den Zustand seiner erlangten Bewegung beizubehalten, als Kraft der Fortbewegung betrachtet, so wirkt diese im Schwerpunkt, und die Kraft, welche auf Verminderung derselben strebt, in genau entgegengesetzter Richtung im Mittelpunkt. Diese letzte muß aber dem oft erwähnten Gesetz zufolge stets möglichst klein gegen jene erste Kraft bleiben, und dies kann nur der Fall sein, wenn die Geschwindigkeit der Fortbe-

wegung des Mittelpunkts gegen die des Schwerpunkts die möglichst geringste ist.

Dies kann aber wieder nur Statt finden, wenn:

1) der Mittelpunkt gegen den Schwerpunkt zurückbleibt, sobald die Umdrehung nach der Richtung wirklich vor sich geht, in welcher die auf Drehung wirkenden Kräfte dieselbe zu beschleunigen streben, und
2) die Geschwindigkeit der Fortbewegung des Mittelpunkts sich durch die Rotation nur möglichst wenig erhöht, wenn diese im entgegengesetzten Sinne sich fortsetzt.

Im ersten Falle muß die Rotation um den Schwerpunkt, und im zweiten um den Mittelpunkt erfolgen. Im ersten Falle erhalten die Kräfte im Schwerpunkt in Hinsicht auf Drehung den Hebelsarm Null, und im zweiten sucht sich die dem Körper bereits mitgetheilte Drehung an dem Hebelsarme C zu behaupten. Sie wird dann so zu sagen thätige Kraft, und die im Mittelpunkte wirkenden zum Widerstande der Drehung. Im ersten Falle äußern ferner die durch die Umdrehung geweckten Schwungkräfte oder Centrifugalkräfte, in Hinsicht auf Fortbewegung der Drehaxe in der Richtung senkrecht auf dieselbe, keine Wirkung; im zweiten aber, wenn die Rotation um die Axen c, b und a zugleich Statt findet, in der jedesmaligen Richtung der Axe c nach dem Schwerpunkt hin die Kraft

$$(\mathfrak{B}+\mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{C \cdot m}{g} + (\mathfrak{A}+\mathfrak{W}')^2 \cdot \frac{C \cdot m}{g}$$

Ist $(\mathfrak{A}+\mathfrak{W}')=0$, oder $(\mathfrak{B}+\mathfrak{W}'')=0$, so fällt offenbar einer der Summanden dieser Kraft weg. In Betreff der durch die Rotation um die Axe c erweckten Schwungkräfte kann bemerkt werden, daß sie einander vollständig aufheben, wenn diese Axe eine Hauptaxe ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so erfolgt eine Schwankung derselben, welche aber in die Drehungen um die Axen a und b eingerechnet werden muß, wenn sie beachtenswerth ist, so daß die Rotation um die Axe c nie unmittelbar an der Fortbewegung Theil nehmen kann.

8. Die Bedingungen, ob die Axen c, b und a Hauptaxen des Geschosses sind, d. h. solche, daß jede derselben vermöge der erweckten Fliehkräfte parallel im Raume fortrücken würde, sobald der Körper

allein um eine ſolche Axe rotirt und keine äußere Kraft ſtörend einwirkt, ſind in folgenden Gleichungen enthalten:

$$\int a \,.\, b \,.\, dm = 0$$
$$\int a \,.\, c \,.\, dm = 0$$
$$\int b \,.\, c \,.\, dm = 0.$$

Die zweite und dritte dieſer Gleichungen ſchließen die Bedingungen in ſich, unter welchen die Axe c eine Hauptaxe iſt, und ergeben ſich alsbald, wenn man die aus der Rotation um c hervorgehenden Fliehkräfte des Theilchens dm parallel mit a

$$= \frac{\mathfrak{C}^2}{g} \,.\, a \,.\, dm$$

und parallel mit b

$$= \frac{\mathfrak{C}^2}{g} \,.\, b \,.\, dm$$

in Hinſicht auf Drehung um die Axen b und a mit dem entſprechenden Hebelsarme c multiplicirt und das Integral der erhaltenen Momente, der Bedingung gemäß, daß die Axe c ſich nach keiner Seite neigen ſoll, gleich Null ſetzt. Das ähnliche wiederholt ſich mit den Axen b und a.

Nimmt man an, daß in einem Geſchoß von ungleicher Dichtigkeit, jeder Querſchnitt ſenkrecht auf die Axe c eine gleiche Dichtigkeit zeigt, ſo iſt c offenbar eine Hauptaxe, wenn in jedem jener Querſchnitte die Schwerpunkte in derſelben liegen, und daher die Fliehkräfte während der Umdrehung um dieſe Axe ſich aufheben, ohne erſt zu ihrer Ausgleichung eines Hebelsarms zu bedürfen. Es laſſen ſich aber auch noch andere Arten der Maſſenvertheilung im Innern des Geſchoſſes denken, welche die Axe c zu einer Hauptaxe machen. In allen Fällen ſtehen die drei Hauptaxen, welche mindeſtens ein Körper haben muß, ſenkrecht auf einander.

Sind nur drei vorhanden, ſo hat eine derſelben, diejenige in Betreff welcher das Drehungsmoment im Vergleich zu dem der beiden andern der Größe nach das mittlere iſt, die Eigenſchaft, daß ſie für die Umdrehung um dieſelbe nur äußerſt wenig ſtabil iſt, ſo daß die Drehaxe bei der geringſten Störung immer mehr aus ihrer anfänglichen Stellung weicht. Jede auf c ſenkrechte und durch den Schwerpunkt gehende gerade Linie hat im kugelförmigen Geſchoß gleiche An-

sprüche, eine Hauptachse zu sein, wenn man dessen Innres keiner genauen Untersuchung unterwerfen kann. Doch läßt sich die Masse auch dergestalt vertheilt denken, daß c keine Hauptaxe sein kann, und daher auch keine der darauf senkrechten Linien. Um ein Beispiel für einen solchen Fall zu haben, nehme man an, daß c eine Hauptaxe sei, und denke sich darauf in jedem von zwei einander vertikal gegenüberliegenden Punkten der Kugeloberfläche, deren Verbindungslinie mit c einen schiefen Winkel macht, eine kleine schwere Masse dergestalt befestigt, daß weder der Schwerpunkt noch die durch ihn und den Mittelpunkt gehende Axe c geändert wird.

Hätte man eine ganz regelmäßige Kugel von gleichförmiger Dichtigkeit vor sich, so würde jeder ihrer Durchmesser eine Hauptaxe sein. An parallel durch eine äußere Gewalt im Körper fortrückenden Drehaxen bleiben die Fliehkräfte im Gleichgewicht, wenn sie es vorher waren; es tritt aber alsdann ein aus den Fliehkräften entspringender, nach der Seite des Schwerpunktes hin gerichteter Druck auf, nämlich eine thätige Kraft der Fortbewegung des Körpers.

In welcher Art man die Hauptaxen (freien Axen, axes principaux) eines Körpers aufsucht u. s. w., sehe man z. B. in der Mécanique analytique von Lagrange unter der Ueberschrift: „Von der Rotation", in der Mécanique céleste von Laplace, Tome I, Chapitre V, art. 25, und Chapitre VII, art. 27. Auch bei den nachfolgenden Reduktionen, die bei dieser Aufsuchung sowohl als in den Rotationsberechnungen überhaupt eine vorzügliche Rolle spielen, verweist der Verfasser auf diese Werke, die von ihm mit der möglichsten Aufmerksamkeit zu Rathe gezogen worden sind.

9. Man erinnere sich jetzt der vom Geschütz ausgehenden Axen der x, der y und der z, und der mit ihnen parallel durch den Drehpunkt gelegten Axen der ξ, der η und der ϱ. Die Ordinaten irgend eines Punktes des Körpers sind auf diesen ξ, η und ϱ, und die Ordinaten desselben Punktes auf den Axen der a, der b und der c die Größen a, b und c. Wenn der Drehpunkt sich nicht ändert, bleiben die Koordinaten a, b und c während der Rotation dieselben, ξ, η und ϱ sind aber mit dieser veränderlich. Es soll die Reduktion eines Koordinatensystems auf das andere bewirkt werden.

Man denke sich zunächst den Körper dergestalt gestellt, daß die

Axe c in die Axe der ϱ, die Axe b in die der η und die Axe a in die der ξ fällt. Hierauf denke man sich denselben so gedacht, daß

1) die Axe c, senkrecht auf der Durchschnittslinie der Ebenen ab und ξη bleibend, den Winkel $\alpha = R - w$ beschreibt, so daß w der Neigungswinkel dieser Ebenen ist und stets wächst;
2) die Durchschnittslinie der Ebenen ab und ξη, senkrecht auf der Axe der ϱ bleibend, den Winkel ψ beschreibt und sonach die Projection der Axe c auf die Ebene ξη den Winkel $\beta = \psi - R$ zurücklegt;
3) die Axe a senkrecht auf der Axe c bleibend den Winkel φ, und die Axe b ebenso den Winkel $\varphi + R$ durchläuft.

Sind diese drei Drehungen eingetreten, so ist die Stellung der Axe c im Raume durch die Winkel w und ψ, und die der Axen a und b außerdem durch den Winkel φ bestimmt. Auch ist jede mögliche Rotation des Körpers durch die Geschwindigkeit bestimmt, mit welcher die Winkel w, ψ und φ beschrieben werden. Diese sind daher stets Funktionen der genannten Geschwindigkeiten und der Zeit der Rotation.

Die Ordinate c, auf die Axe der ϱ projectirt, ergiebt:

$$c \cdot \sin \alpha = c \cdot \sin (R - w) = c \cdot \cos w = c \cdot \varrho'''$$

Die Größen ξ′, ξ″, ξ‴, η′, η″, η‴, ϱ′, ϱ″ und ϱ‴ werden zur Abkürzung eingeführt und ihre Bedeutung wird von selbst ersichtlich.

c auf die Ebene ξη projectirt, erhält man $c \cdot \cos \alpha = c \cos (R - w) = a \cdot \sin w$. Diese Projection steht senkrecht auf der Durchschnittslinie der Ebenen ξη und ab und bildet mit der Axe der ξ den Winkel $\psi - R$. Auf die Axe der ξ projicirt, ergiebt sie:

$$c \cdot \sin w \cdot \cos (\psi - R) = c \cdot \sin w \cdot \sin \psi = c \cdot \xi'''$$

und auf die Axe der η projicirt:

$$c \cdot \sin w \cdot \sin (\psi - R) = -c \sin w \cos \psi = c \cdot \eta'''$$

Die Ordinate a macht mit der Durchschnittslinie der Ebene ab und ξη den Winkel φ und ergiebt auf diese projicirt $a \cdot \cos \varphi$ und senkrecht darauf in der Ebene bc die Größe $a \cdot \sin \varphi$. Die Projektion dieser letzten auf die Ebene ξη bildet mit jener Durchschnittslinie einen rechten Winkel, mit der Axe der ξ den Winkel $R + \psi$ und mit $a \cdot \sin \varphi$ selbst den Neigungswinkel w der Ebenen ab und ξη. Daher ergiebt $a \cdot \sin \varphi$, auf die Ebene ξη projicirt, $a \cdot \sin$

φ . cos w und auf eine Parallele mit der Axe der ϱ die Größe a . sin φ . sin w. Ferner giebt a . sin φ . cos w, auf die Axe der ξ projicirt a . sin φ . cos w . cos $(R + \psi) = -$ a sin φ . cos w . sin φ und auf die Axe der η die Größe

a . sin φ . cos w . sin $(R + \psi) =$ a . sin φ . cos w . cos ψ

Die Projection von a auf die Durchschnittslinie der Ebenen ab und $\xi\eta =$ a . cos φ wird auf die Axe der ξ projicirt a . cos φ . cos ψ und auf die Axe der η zu a cos φ . sin ψ.

Alle Projectionen von a ergeben auf der Axe der ξ

a . cos φ . cos $\psi -$ a sin φ . cos w . sin $\psi =$ a . ξ',

auf der Axe der η

a . cos φ . sin $\psi +$ a . sin φ . cos w . cos $\psi =$ a . η',

auf der Axe der ϱ

a . sin φ . sin w = a . ϱ'.

Für die Ordinate b wird der Winkel φ zu R + φ; daher giebt dieselbe projicirt

auf die Axe der ξ

$-$ b sin φ . cos $\psi -$ b cos φ . cos w sin $\psi =$ b . ξ'',

auf die Axe der η

$-$ b sin φ . sin $\psi +$ b cos φ . cos w . $\psi =$ b . η'',

und auf die Axe der ϱ

b . cos φ . sin w = b . ϱ''.

Sind durch die Coordinaten a, b und c, welche im Körper einen Punkt bestimmen, in irgend einem Augenblicke der Rotation, die Werthe der Coordinaten desselben Punktes auf den Axen der ξ, η und ϱ anzugeben, so werden diese folgende Formen haben müssen:

$$\xi = A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c$$
$$\eta = D \cdot a + E \cdot b + F \cdot c$$
$$\varrho = G \cdot a + H \cdot b + J \cdot c.$$

Man könnte noch andere Größen zufügen, die Potenzen oder Produkte von a, b und c enthalten, aber diese Größen werden, wie sich ergeben wird, zu Null.

Nimmt man nun an, daß b und c Null wären, so wird nach dem Vorstehenden

$\xi =$

$$\xi = A \cdot a = a \cdot \xi'$$
$$\eta = D \cdot a = a \cdot \eta'$$
$$\varrho = G \cdot a = a \cdot \varrho'.$$

Wären a und c Null, so hat man:

$$\xi = B \cdot b = b \cdot \xi''$$
$$\eta = E \cdot b = b \cdot \eta''$$
$$\varrho = H \cdot b = b \cdot \varrho''$$

und sind a und b Null

$$\xi = C \cdot c = c \cdot \xi'''$$
$$\eta = F \cdot c = c \cdot \eta'''$$
$$\varrho = J \cdot c = c \cdot \varrho'''.$$

Die sich ergebenden Werthe für A, B, C, D ꝛc. in die obigen Gleichungen gesetzt, wird

$$\xi = \xi' \cdot a + \xi'' \cdot b + \xi''' \cdot c$$
$$\eta = \eta' \cdot a + \eta'' \cdot b + \eta''' \cdot c$$
$$\varrho = \varrho' \cdot a + \varrho'' \cdot b + \varrho''' \cdot c.$$

Nun ist $\sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \varrho^2} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ gleich der Entfernung des durch die Coordinaten ξ, η und ϱ oder a, b und c bestimmten Punktes zum Drehpunkte, daher

$$\xi^2 + \eta^2 + \varrho^2 = a^2 + b^2 + c^2 =$$
$$a^2 (\xi'^2 + \eta'^2 + \varrho'^2) + b^2 (\xi''^2 + \eta''^2 + \varrho''^2)$$
$$+ c^2 (\xi'''^2 + \eta'''^2 + \varrho'''^2) + 2\,ab (\xi' \xi'' + \eta' \eta'' + \varrho' \varrho'')$$
$$+ 2\,ac (\xi' \xi''' + \eta' \eta''' + \varrho' \varrho''') +$$
$$2\,bc (\xi'' \xi''' + \eta'' \eta''' + \varrho'' \varrho''')$$

und weil diese Gleichung in Betreff von a, b und c identisch sein muß:

$$\xi'^2 + \eta'^2 + \varrho'^2 = 1;\ \xi''^2 + \eta''^2 + \varrho''^2 = 1;$$
$$\xi'''^2 + \eta'''^2 + \varrho'''^2 = 1$$
$$\xi' \xi'' + \eta' \eta'' + \varrho' \varrho'' = 0$$
$$\xi' \xi''' + \eta' \eta''' + \varrho' \varrho''' = 0$$
$$\xi'' \xi''' + \eta'' \eta''' + \varrho'' \varrho''' = 0.$$

Multiplicirt man obige Gleichungen für ξ, η und ϱ, die erste mit ξ', die zweite mit η', und die dritte mit ϱ', und addirt sie, so erhält man mit Berücksichtigung vorstehender 6 Bedingungsgleichungen

$$a = \xi \cdot \xi' + \eta \cdot \eta' + \varrho \cdot \varrho';$$

dieſelben Gleichungen mit ξ'', η'' und ϱ'' multiplicirt und addirt

$$b = \xi \cdot \xi'' + \eta \cdot \eta'' + \varrho \cdot \varrho'';$$

und eben ſo mit ξ''', η''' und ϱ'''

$$c = \xi \cdot \xi''' + \eta \cdot \eta''' \varrho \cdot \varrho'''.$$

Aus dieſen Gleichungen für a, b und c laſſen ſich genau wie vorher folgende entnehmen:

$$\xi'^2 + \xi''^2 + \xi'''^2 = 1$$
$$\eta'^2 + \eta''^2 + \eta'''^2 = 1$$
$$\varrho'^2 + \varrho''^2 + \varrho'''^2 = 1$$
$$\xi' \eta' + \xi'' \eta'' + \xi''' \eta''' = 0$$
$$\xi' \varrho' + \xi'' \varrho'' + \xi''' \varrho''' = 0$$
$$\eta' \varrho' + \eta'' \varrho'' + \eta''' \varrho''' = 0.$$

10. Das Geſchoß kann im Geſchütz eine einfache Rotation um eine der freien Axen oder mit dieſer parallelen erhalten haben; iſt dieſe dieſelbe, um welche der Luftwiderſtand auf Rotation wirkt, ſo rückt die Drehaxe parallel im Raume fort. War die anfängliche Drehaxe keine Hauptaxe, ſo ſtrebt das Geſchoß eine ſolche zu erhalten, während die wirkliche Drehaxe mehr oder weniger große Schwankungen oder Oscillationen macht.

Das Geſchoß kann ferner um zwei Axen, ja um drei Axen zugleich Drehung erhalten, und alsdann dreht es ſich (pirouettirt) nach allen möglichen Richtungen.

Jede zuſammengeſetzte Rotation läßt ſich aber, wie ſchon mehrfach erwähnt, in drei einfache um drei auf einander ſenkrechte Axen zerlegen, und wiederum läßt ſie ſich auch als eine einzige einfache betrachten, die nur einen Augenblick (ein Zeitdifferential) dieſelbe Drehaxe behält. Dieſe heißt Axe des Augenblicks (axe instantané du corps).

Dem denkenden Leſer wird es nicht entgangen ſein, von welcher Wichtigkeit die Stellung der Drehaxe im Raume für den Flug des Geſchoſſes werden muß, wenn Mittelpunkt und Schwerpunkt nicht zuſammenfallen. Die Summe der Fliehkräfte wirkt ſenkrecht an derſelben und wird für die Fortbewegung des Geſchoſſes von Bedeutung, ſobald die Drehaxe aus dem Schwerpunkte gerückt iſt. Man denke ſich durch den Drehpunkt zwei Ebenen gelegt, von denen die eine die lothrechte Flugebene iſt, und die andere ſenkrecht darauf in der Rich-

tung der Tangente an die Flugbahn sich befindet. Stets auf einer Seite jeder dieser beiden Ebenen wird vermöge des Luftwiderstandes die Drehung um den Schwerpunkt und auf der andern um den Mittelpunkt vor sich gehen. Im ersten Falle ist die Rotation ohne Bedeutung, im zweiten aber bedeutungsvoll für die Fortbewegung.

Für eine Büchsenkugel liegt die Rotationsaxe in der Flugrichtung, und man ersieht, daß die Rotation dann ohne Einfluß auf Fortbewegung ist. In so fern wird sie aber auch hier von Bedeutung, als durch dieselbe ihre Axe möglichst stabil in der Flugrichtung erhalten und einer andern Rotation vorgebeugt wird, in welcher das Nichtzusammenfallen des Schwerpunkts mit dem Mittelpunkte nicht unterlassen wird, sich geltend zu machen.

Ein entscheidendes Beispiel von der Einwirkung der Fliehkräfte auf die Fortbewegung eines Körpers muß ein in Drehung versetztes Pendel verschaffen, dessen Gang in demselben Maße derangirt sein wird, als es sich um eine mit seiner Länge parallele Axe dreht, die nicht durch seinen Schwerpunkt geht. Der Pendelschlag kann nämlich im Vergleich zu dieser Rotation als Fortbewegung oder auch Umschwung (Revolution) angesehen werden.

Betrachtet man den Pendelschlag als Rotation, denkt man diejenige um die Länge des Pendels hinzu, und dasselbe außerdem um eine Axe gedreht, die senkrecht auf den Axen dieser beiden Rotationen steht, so erhält man ein Bild einer gleichzeitigen Umdrehung um drei Axen.

Was nun die Berechnung der Stellung der Drehaxe des Geschosses im Raume betrifft, wenn ihre Richtung nur einen Augenblick ausharrt, sie also axe instantané du corps ist, was die Berechnung der Geschwindigkeiten der Rotation betrifft, u. s. w., so würden diese nicht außer den Grenzen der Möglichkeit liegen, wenn man sich die nöthigen Elemente dazu verschaffen könnte. Interessant muß der Uebergang von der Rotation, welche das Geschoß im Geschütz erhält, zu derjenigen sein, die es im Raume oder im flüssigen Mittel fortzusetzen strebt. Nur ein Element, die Pulverkraft, berührend, ist es bekannt, daß dieselbe sich in einer Luftart geltend macht. Sie wirkt auf das Geschoß mindestens nach sehr ähnlichen (nach völlig gleichen nicht, da die Spannung der Pulverluft wechselt) Gesetzen, als der

[illegible] Luft. In demſelben Maße, als der Mittelpunkt des [illegible] in der Luft zurück zu bleiben ſtrebt, eilt er im Geſchützrohr [illegible] Richtung zuerſt nur die Pulverluft und demnächſt der Luft- [illegible] mit das Geſchoß, ſo würde daſſelbe nur Schwankungen [illegible] höchſtens zu einer Umdrehung vergrößern könnten; [illegible] Reibung an den Wänden der Seele tritt als die bedeutendſte [illegible] Rotation hervor.

Die Rotationsberechnungen in vielen Theilen faſt unüber- [illegible] Hinderniſſe, wenn ſie ſich nur auf Drehung um den Schwer- [illegible] oder einen andern feſten Punkt beziehen, ſo müſſen ſie es noch [illegible] Maße, wenn dieſe um einen veränderlichen Drehpunkt [illegible] Die Rotationsberechnungen des kleinen Geſchoſſes erſchei- [illegible] minder ſchwierig als die der koloſſalen Körper des Him- [illegible] der menſchliche Geiſt berechnet den Umſchwung dieſer um [illegible] Körper, ihre Rotationen und Schwankungen im Welt- [illegible] und es wäre Vermeſſenheit, ihm Grenzen zu ſetzen.

Doch zum gegenwärtigen Aufſatze und in ſeine Grenzen zurück.

11. Man erinnere ſich jetzt, daß die Geſchwindigkeit der Fort- [illegible] des Geſchoſſes in der Axe der x, V', in der der y, V'' [illegible] in der der z' V''' genannt wurde. Dieſe Geſchwindigkeiten als [illegible] vorgeſtellt und nach Artikel 9 in die Geſchwindigkeiten ver- [illegible] welche das Geſchoß in den Richtungen der Axen a, b und c [illegible] erhält man V', V'' und V''' an die Stelle von ξ, η und ϱ [illegible] für die Geſchwindigkeit in der Axe a

$$\mathfrak{V}' = V' \cdot \xi' + V'' \cdot \eta' + V''' \cdot \varrho';$$

für die Geſchwindigkeit in der Richtung der Axe b

$$\mathfrak{V}'' = V' \cdot \xi'' + V'' \cdot \eta'' + V''' \cdot \varrho''$$

und für die Geſchwindigkeit in der Richtung der Axe c

$$\mathfrak{V}''' = V' \cdot \xi''' + V'' \cdot \eta''' + V''' \cdot \varrho'''$$

Die gleichen Verwandlungen finden für die Kräfte u. ſ. w. der betreffenden Axen Statt. Die Axe, c als eine Hauptaxe betrachtet, wird man finden, daß wenn dieſelbe in die Flugrichtung kommt (was auch bei der verwickeltſten Rotation eintreten muß, da ſie durch den Drehpunkt geht), die ſenkrecht darauf auf Umdrehung wirkenden Kräfte zu Null werden und ſich in dem Maße vermindern, als ſich dieſe Axe der bezeichneten Richtung nähert. Iſt dieſe erreicht, ſo

wird das Geschoß vermöge seines drehenden Beharrungszustandes die Rotation fortsetzen und es erfolgt ein Wechsel jener Kräfte, welcher durch die Rechnung vollkommen bestätigt wird. Waren nämlich die drehenden Kräfte positiv (eigentlich die einen positiv und die andern negativ), ehe die Axe c in die Flugbahn gelangte, so werden sie negativ, wenn diese Richtung von ihr überschritten ist, und umgekehrt; d. h. die Kräfte treten in ganz entgegengesetzter Richtung auf und wechseln somit in ihrer Einwirkung auf das Geschoß ihre Natur. Hatten die einen, bevor die Flugrichtung von der Axe c erreicht wurde, in Hinsicht auf Drehung den Hebelsarm Null, so erhalten sie auf der andern Seite dieser Richtung in derselben Beziehung den Hebelsarm C. Also auch hierin liegt die Bestätigung, daß wenn die drehende Kraft auf einer Seite der Flugrichtung sich im Mittelpunkte befand, sie auf der andern bei der Fortsetzung der Drehung im Schwerpunkt sein müsse. Es tritt demgemäß in diesem der Widerstand der Drehung auf, den zu überwinden der drehende Beharrungszustand den betreffenden Stützpunkt im Mittelpunkte findet*).

Bei der Rotation um den Schwerpunkt ist die aus den Fliehkräften entspringende Kraft der Fortbewegung gleich Null; bei der um den Mittelpunkt hat sie die bekannte Bedeutung, nämlich:

$$((\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2)\,\frac{C\,m}{g}$$

Die Beschleunigung dieser Kraft in ihrer Richtung der Axe c, ist:

$$((\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2)\,C = \mathfrak{G}$$

Die Umdrehung um die Axe c hat weder auf diese Kraft noch deren Beschleunigung einen unmittelbaren Einfluß.

Aus den Winkelgeschwindigkeiten $(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')$, $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')$ und $\mathfrak{C}$ um die Axen a, b und c ergiebt sich die Winkelgeschwindigkeit um die augenblickliche Drehaxe (axe instantané du corps), nämlich

*) Es ist wahrzunehmen interessant, daß der Körper von den zwei Momenten der Trägheit (moments d'inertie, Drehungsmomenten), welche er bei seiner Rotation im flüssigen Mittel nur erhalten darf (nämlich das in Bezug auf den Schwerpunkt und das in Bezug auf den Mittelpunkt), das größere geltend macht, wenn die Kräfte auf deren Verzögerung wirken. Die Umdrehung um den Mittelpunkt fällt langsamer aus, als die um den Schwerpunkt.

$$\sqrt{(\mathfrak{A}+\mathfrak{B}')^2+(\mathfrak{B}+\mathfrak{B}'')^2+\mathfrak{C}^2}$$

und diese Axe macht mit den Axen a, b und c Winkel, deren Kosinus sind:

$$\frac{\mathfrak{A}+\mathfrak{B}'}{\sqrt{(\mathfrak{A}+\mathfrak{B}')^2+(\mathfrak{B}+\mathfrak{B}'')^2+\mathfrak{C}^2}};$$

$$\frac{\mathfrak{B}+\mathfrak{B}''}{\sqrt{(\mathfrak{A}+\mathfrak{B}')^2+(\mathfrak{B}+\mathfrak{B}'')^2+\mathfrak{C}^2}};$$

$$\frac{\mathfrak{C}}{\sqrt{(\mathfrak{A}+\mathfrak{B}')^2+(\mathfrak{B}+\mathfrak{B}'')^2+\mathfrak{C}^2}}.$$

Umgekehrt läßt sich die Rotation um die Augenblicks-Drehaxe in die um die Axen a, b und c zerlegen u. s. w.

Die aus den Fliehkräften entspringende Beschleunigung G des Geschosses in der Richtung der Axe c, nach Artikel 9 in die Axen der ξ, η und ϱ gebracht, erhält man:
in der Richtung der Axe der ξ

$$\xi''' \,.\, G$$

in der Richtung der der η

$$\eta''' \,.\, G$$

und in der Richtung der der ϱ

$$\varrho''' \,.\, G$$

Wenn die Größen ξ''', η''' und ϱ''' auf die Flugrichtung des Geschosses bezogen, vermöge ihrer Bedeutung zu Null werden und dann ihr Vorzeichen wechseln sollen, wird G selbst zu Null, erscheint aber wieder, sobald nach der vollendeten nächsten halben Umdrehung der neue Wechsel eintritt. Man ersieht, daß wenn die Flugebene aus der Ebene xy heraustritt, der Neigungswinkel in Rechnung kommt, den diese beide Ebenen mit einander machen, und in ähnlicher Art nimmt von Hause aus der Winkel an der Rechnung Theil, den die jedesmalige Flugrichtung mit der horizontalen macht. Man hat nur nöthig, die Winkel w und ψ demgemäß abzuändern.

Die Gleichungen I des Artikel 2 jetzt wieder aufgenommen, erhält man als Grundgleichungen des ballistischen Problems

$$1)\ \int \frac{\mathrm{d}\mathrm{d}x + \mathrm{d}\mathrm{d}\xi}{\mathrm{d}t} \,.\, \mathrm{d}m =$$

$$\int (-\,LV'^2 + \xi'''\,G)\,\mathrm{d}t \,.\, \mathrm{d}m$$

$$2)\ \int \frac{\mathrm{ddy} + \mathrm{dd}\eta}{\mathrm{dt}} \cdot \mathrm{dm} =$$

$$\int (-\mathrm{LV}'^2 + \mathrm{g}\,\eta''' \mathrm{G})\,\mathrm{dt} \cdot \mathrm{dm}$$

$$3)\ \int \frac{\mathrm{ddz} + \mathrm{dd}\varrho}{\mathrm{dt}} \cdot \mathrm{dm} =$$

$$\int (-\mathrm{LV}'''^2 + \varrho''' \mathrm{G})\,\mathrm{dt} \cdot \mathrm{dm}$$

Das Integralzeichen $\int$ bezieht sich auf die Masse m des Geschosses. Die Ordinaten x, y und z bestimmen die Lage des Drehpunktes im Raume und gehören daher jedem Differential des Körpers auf gleiche Weise. Ferner ist:

$$\xi = \xi' \cdot a + \xi'' \cdot b + \xi''' \cdot c$$

$$\eta = \eta' \cdot a + \eta'' \cdot b + \eta''' \cdot c$$

$$\varrho = \varrho' \cdot a + \varrho'' \cdot b + \varrho''' \cdot c.$$

und a, b und c sind in Betreff der Differentiirung nach der Zeit t constant. Daher ergiebt:

$$\int \mathrm{dd}\xi \cdot \mathrm{dm} = \mathrm{dd}\xi' \int a\,\mathrm{dm} + \mathrm{dd}\xi'' \int b\,\mathrm{dm} + \mathrm{dd}\xi''' \int c\,\mathrm{dm}.$$

Es ist aber:

$$\int a\,\mathrm{dm} = 0,\ \int b\,\mathrm{dm} = 0$$

$$\text{und } \int c\,\mathrm{dm} = (C - c')\,m,$$

wo $c' = C$, wenn die Rotation um den Schwerpunkt, und $c' = 0$ wird, wenn sie um den Mittelpunkt Statt findet. Auf diese Weise bestimmt sich:

$$\int \mathrm{dd}\xi \cdot \mathrm{dm} = \mathrm{dd}\xi'''(C - c')\,m$$

$$\int \mathrm{dd}\eta \cdot \mathrm{dm} = \mathrm{dd}\eta'''(C - c')\,m$$

$$\int \mathrm{dd}\varrho \cdot \mathrm{dm} = (\mathrm{d}\varrho''' (C - c')\,m$$

Es werden daher die obigen Grundgleichungen, in denen die Coefficienten von dt . dm ohne Einfluß auf die Integrirung nach m (konstant in Bezug auf dieselbe) sind, nach dieser Integrirung durch m dividirt zu folgenden:

1) $\mathrm{ddx} + \mathrm{dd}\xi'''(C - c') = (-\mathrm{LV}'^2 + G \cdot \xi''')\,\mathrm{dt}^2$,

2) $\mathrm{ddy} + \mathrm{dd}\eta'''(C - c') = (-\mathrm{LV}'''^2 - g + \eta''' G)\,\mathrm{dt}^2$

3) $\mathrm{ddz} + \mathrm{dd}\varrho'''(C - c') = (-\mathrm{LV}'''^2 + \varrho''' G)\,\mathrm{dt}^2$.

Für ξ''' ist das Vorzeichen in allen Fällen $\pm$ oder $\mp$, dagegen bestimmt es sich für η''' und ϱ''' durch die Richtung, nach welcher hin die Rotation geschieht. Ist ein Fall vorgegeben, wird es nicht schwer sein, über diese Zeichen zu entscheiden.

Von den Theilen links des Gleichheitszeichens erkennt man alsbald, daß dieselben zum Vorschein kommen, wenn die in den Richtungen der Axen der x, der y und der z zurückgelegten Wege des Schwerpunkts, zweimal nach t differenciirt werden. Gehören daher dem Schwerpunkte die Koordinaten ξ, η und ζ, so wird:

$$1)\ \mathrm{dd}\,\xi = (-\mathrm{LV}'^2 + \xi'''\,\mathrm{G})\,\mathrm{dt}^2 -$$

$$2)\ \mathrm{dd}\,\eta = (-\mathrm{LV}''^2 - \mathrm{g} + \eta'''\,\mathrm{G})\,\mathrm{dt}^2$$

$$3)\ \mathrm{dd}\,\zeta = (-\mathrm{LV}'''^2 + \varrho'''\,\mathrm{G})\,\mathrm{dt}^2.$$

Man wird bemerken, daß durch das Auftreten von G die Flugbahn des Geschosses, während einer durch die Flugrichtung bestimmten Hälfte jeder Umdrehung eine besondere Krümmung empfängt; daß es sich bald langsamer, bald schneller bewegen wird; daß es vermöge einer verwickelten Rotation in einer und derselben Bahn bald nach einer, bald nach der andern Seite abweichen könne; u. s. w.

Was die Integrirung dieser Grundgleichungen betrifft, so finden sich in ihrer strengwissenschaftlichen Behandlung außerordentliche Schwierigkeiten; doch liegt es nicht so sehr fern, für die einfachsten Fälle auf einen Punkt der Genauigkeit zu gelangen, wie ihn die Ausübung zu verlangen berechtigt ist. Es erscheint der Natur der Sache am angemessensten, alle Integrirungen unmittelbar nach der Zeit t auszuführen und diese selbst aus den gegebenen Größen zu bestimmen.

Hierdurch wird es möglich sein, die der Rotation angehörenden Glieder einzeln zu behandeln und demnächst in die Grundgleichungen zur Integrirung im Ganzen einzustellen.

XXVII.

Notiz über die Veränderlichkeit des Holzes in Dimension und Gewicht durch Veränderung des Wassergehalts.

Die Kugel-, Granat- und Kartätschoberspiegel verändern, wenn sie mit der größten Sorgfalt auf die richtige Dimension gebracht sind, diese sehr bald, indem sie in trocknen Räumen kleiner, in feuchten größer werden.

Um den Grad dieser Veränderlichkeit zu ermitteln, wurden von 12 verschiedenen Spiegelsorten von jeder 5 aus dem ältesten und trockensten Holze genau nach der richtigen Dimension abgedreht und dann jeder einzelne Spiegel gewogen. Man brachte die Spiegel hierauf in ein Zimmer, das innerhalb der 24 Stunden, welche sie darin blieben, auf 15° R. erwärmt wurde. Man wog und maß die Spiegel dann. Die ausgehöhlten Spiegel hatten alle an 8 bis 20 Hunderttheil Zoll im Durchmesser und 1 bis 4 Loth an Gewicht abgenommen, die cylindrischen Kartätschspiegel weniger. Als man nun die Spiegel 20 Stunden in einer Temperatur von 40° ließ, hatten sie gegen vorhin wieder um 8 bis 13 Hunderttheile sich verkleinert und waren abermals um 2 bis 13 Loth leichter. Als man die Spiegel hierauf bei feuchter Witterung 55 Stunden unter einem bedeckten Schuppen gelassen, waren die Durchmesser bis auf wenige Hundert-

theile wieder bis zur normalen Größe angewachsen und am Gewicht fehlten bei den größten nur noch einige Loth. Als man die Spiegel nun 48 Stunden in einem mit Wasser angefüllten Keller auf Gerüsten liegen ließ, erreichten die Durchmesser bei den großen die normalen nicht wieder ganz (sie blieben um 6 bis 26 Hundertheile kleiner), bei den kleineren wurden sie 4 bis 11 Hundertheile größer. Das Gewicht blieb bei den großen bis 11 Loth kleiner (auf 2 Pfund 24 Loth), bei den kleineren wurde es beinah um 1 Loth größer als das ursprüngliche. — Als man die Spiegel nun noch 72 Stunden in Wasser legte, nahmen die Durchmesser um 12 bis 23 Hundertheil Zoll über die normalen und das Gewicht um 2 bis 22 Loth über das ursprüngliche zu.

Es scheint, als wenn man diese Veränderlichkeit und den übelen Einfluß, den die vom Holz aufgesogene Feuchtigkeit auf die mit dem Spiegel lange in Berührung stehende Pulverladung übt, vermindern könnte, wenn man die Spiegel nach der Anfertigung trocknete und mit Oelfarbe anstriche.

XXVIII.

Nachrichten über Marine-Artillerie.

I. Frankreich.

Nach einer Verordnung vom 27sten September 1837 erhält jedes Geschütz der Marine Pulver-Ladungen zu $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ kugelschwer, erstere bilden $\frac{3}{10}$, die zweiten $\frac{5}{10}$, die letzteren $\frac{2}{10}$ der ganzen Zahl. Die 80pfündige Bombenkanone erhält $3\frac{1}{2}$ Kilogr., die 30pfündige 2 Kilogr. ($\frac{2}{3}$ der Chargirung) und $1\frac{1}{2}$ Kilogr. ($\frac{1}{2}$). Die Carronaden erhalten: die 36pfdge 2 Kilogr., 30pfdge 1,6 K., 24pfündige 1,3, 18pfündige 1,0, 12pfündige 0,65; Steingeschütz 0,13, Espingole 0,05.

Von den Perkussions-Schlagröhren werden $\frac{1}{4}$ mehr als Schüsse gegeben. Jedes Gewehr erhält $\frac{1}{25}$ Kilogr., jede Pistole und Musketon $\frac{1}{150}$ Kilogr. Für Signalschüsse u. s. w. erhält

Ein Linienschiff und Fregatte ersten Ranges	800	bis 1500	Kilogr.
Fregatte 2ten und 3ten Ranges	600	— 1200	—
Kriegs-Korvette von 30 und 40 Geschützen	600	— 600	—
Korvette und Brigg von 16—30 Geschützen	200	— 500	—
Avisos, Gabarren	100	— 400	—
Dampfböte, u. s. w.	50	— 100	—

Alles Pulver wird in hermetisch verschlossenen Kupferkasten verladen.

Auf die Bombenkanone 80pfündige kommen 40 Schuß

30pfündige	55	—
Kanone	70	—
Carronade	60	—
Steingeschütz	60	—
Espingole	60	—
Gewehr	160	—

Das Linienschiff ersten Ranges (4 80pfündige, 38 30pfdge Bombenkanonen, 62 30pfdge Kanonen, 10 30pfdge Carronaden für die Böte, 4 Steingeschütze, 4 Espingolen) erhält 26032 Kilogr. Pulver, 12547 Perkussionsschlagröhren.

Das Linienschiff 2ten Ranges (100 Geschütze, wobei 4 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 23778 Kilogr. Pulver, 10800 Schlagröhren.

Das Lininienschiff 3ten Ranges (90 Geschütze, worunter 4 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 21786 Kilogr. Pulver, 9747 Schlagröhren.

Die Fregatte 1sten Ranges (60 Geschütze, wobei 2 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 12362 Kilogr. Pulver, 6387 Schlagröhren.

Die Fregatte 2ten Ranges (50 Geschütze, wobei 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 10982 Kilogr. Pulver, 5294 Schlagröhren.

Die Fregatte 3ten Ranges (40 Geschütze, wobei 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 8653 Kilogr. Pulver, 4347 Schlagröhren.

Die Korvette (20 Geschütze, wobei 2 30pfündige Bombenkanonen) erhält 2980 Kilogr. Pulver, 2040 Schlagröhren.

Das Dampfschiff (5 Geschütze, wobei 3 80pfündige, 2 30pfündige Bombenkanonen) erhält 1093 Kilogr. Pulver, 400 Schlagröhren.

	Laffete, Kilgr.	Bombe, Kilgr.	Ladg., Kilgr.		Anfangsgeschwdg. Meter.
Die 80pfdge Bombenkanone wiegt 3680	490	26,51	4		357
30pfdge Bombenkanone wiegt 1515	249	10,610	2		412
30pfdge Kanone (lange) wiegt 3035	450	14,685	$\frac{1}{1}$	kugl.	schw. 416
			$\frac{1}{2}$		399
30pfdge Kanone (kurze) wiegt 2603	420	dito	$\frac{1}{1}$		417
			$\frac{1}{2}$		389
30pfdge Carronade wiegt 1012	315	dito	$\frac{1}{3}$		302
			$\frac{1}{12}$		270
			$\frac{1}{16}$		206

II. England.

Geschütze. Man giebt in neuerer Zeit den größeren Kalibern den Vorzug, und vergrößert daher die Dimensionen der Schiffe oder vermindert die Geschützzahl, um größere Kaliber anwenden zu können. An die Stelle der unwirksamen Carronaden treten Kanonen, man will nur Ein, höchstens zwei Kaliber auf einem Kriegsschiffe. Die noch jetzt gebräuchlichen Geschütze, ihre Konstruktion und die Weite des ersten Aufschlages nach neueren Versuchen in Woolwich giebt folgende Tabelle. Die Geschützmündung stand dabei 8′ über dem Horizont.

Geschütz	Gewicht. Ctr.	Länge. ′	Länge. ″	Kaliber. Zoll.	Ladung. ℔	Ladung. Unze	Schußweite (erster Aufschlag) Kernschuß.	1°	2°	3°	4°	5°
32Pfdr.	63	9	7	6,41	10	10½	420	820	1170	1480	1730	1950
—	56	9	6	6,41	10	10½	420	820	1170	1480	1730	1950
—	48	8	0	6,41	8	0	360	730	1050	1320	1540	1740
—	40	7	6	6,35	6	0	380	720	1030	1280	1500	1700
—	32	6	6	6,30	5	0	300	520	840	1100	1340	1500
—	25	6 5	0 4	6,30	4	0	250	520	760	1010	1260	1400
24Pfdr.	50	9	6	5,823	8	0	400	800	1150	1440	1670	1850
—	48	9	0	5,823	8	0	400	800	1150	1440	1670	1850
—	40	7	6	5,823	8	0	380	780	1120	1440	1620	1800
—	33	6	6	5,823	6	0	280	560	830	1100	1350	1560
18Pfdr.	42	9	0	5,292	6	0	400	780	1120	1400	1600	1780
—	38	8	0	5,292	6	0	380	760	1100	1370	1560	1730
12Pfdr.	34	9	0	4,623	4	0	400	770	1100	1360	1540	1700
—	29	7	6	4,623	4	0	380	750	1080	1330	1500	1850
9Pfdr.	26	7	6	4,2	3	0	370	730	1050	1300	1460	1600
6Pfdr.	17	6	0	3,668	2	0	370	700	1020	1260	1400	1520
68Pfdr.	60	8	0	8,05	9	7	360	660	950	1200	1430	1620
	50	6	8	8,05	7	0	320	600	870	1100	1300	1480
Karronaden 68	36	5	4	8,05	5	10½	300	580	840	1060	1240	1420
42	22	4	6	6,84	3	8	270	550	800	1000	1180	1350
32	17	4	0	6,25	2	10½	260	520	730	920	1100	1260
24	13	3	9	5,68	2	0	250	460	670	840	1000	1150
18	10	3	4	5,16	1	8	240	440	640	800	950	1100
12	6	2	8	4,52	1	0	230	400	600	750	880	1000
Bombenkan. 12″	90	8	4	12,0	12	0	280	570	800	1030	1250	1460
10″	84	9	4	10,0	12	0	350	600	950	1210	1460	1700
10″	62	8	4	10,0	8	0	280	570	800	1030	1250	1460
10″	57	7	6	10,0	7	0	240	480	700	900	1100	1250

Die Bomben der 12″ Bombenkanonen wiegen 120 Pfund, die zur ersten 10″ 82, zur 2ten 16, zur 3ten 68 Pfund.

Laffete. Von allen versuchten giebt die von Marshall*) die größten Vortheile, sie ist so haltbar als die alten Schiffslaffeten, übertrifft sie aber weit an Beweglichkeit. Man hat nur dagegen eingewendet, daß sie zu großen Rücklauf hätte, doch bei allen Versuchen auf dem Donegall hat sich kein Nachtheil ergeben. Sie scheinen besonders für die unteren Batterien geeignet. Durch die große Beweglichkeit wird es möglich, besser als bisher bei geschlossenen Luken zu laden, indem man die Mündung leicht hinter das Loch bringen kann, das für den Stangenwischer in der Luke angebracht ist. Sie läßt überdies eine große Seitenrichtung zu. — Ueber jedem Geschütz ist jetzt eine Art Hebezeug angebracht, um, wenn die Laffete zerschossen wird, das Rohr leicht mit Hülfe der Bedienungsmannschaft in eine andere legen zu können.

Aufbewahrung der Munition.

Um immer einige Schüsse zur Hand zu haben, sind auf einigen Schiffen kupferne, in die Seele der Geschütze passende Cylinder, von der Länge der Seele, weniger der Länge eines scharfen Schusses, vorhanden, die auf einer Seite einen kupfernen Boden haben, auf der andern Seite mit einem zuzuziehenden Lederbeutel versehen sind. Man füllt sie mit 10 Kartuschen. Das Geschütz wird scharf geladen, der Cylinder mit dem Lederbeutel auf die Kugel geschoben und die Mündung geschlossen.

Die Pulvermagazine suchte man sonst, um sie vor Feuersgefahr zu schützen, mit einer großen Zahl von Gängen zu umgeben, wodurch das Ausgeben der Munition während des Gefechts sehr erschwert wurde. Jetzt hat man durch zwei Mittel sie ohne diese mißliche Umgebung völlig sicher gemacht. Das eine ist, daß man die Wände mit einer 5″ dicken Schicht von Cement umgiebt; und das andere, daß man das lose Pulver und alle Munitionsgegenstände in kupferne luft- und wasserdicht zu verschließende Kasten aufbewahrt. Man kann bei dieser Aufbewahrungsmethode das Magazin, wenn es kein andres Rettungsmittel vor Feuer mehr giebt, ohne Schaden für die Munition durch Pumpen ganz mit Wasser füllen. Die Kisten sind von Kupfer, verzinnt, 21″ lang, 17″ breit, 17″ tief und fassen 120

*) Siehe Archiv IV. S. 256, Jahr 1828.

Pfund Pulver. Sie haben einen doppelten Deckel, der innere schließt, indem eine Mischung von Wachs und Talg in die Fuge gelegt wird, wasser- und luftdicht, der obere ist viereckig und mit Schrauben befestigt. Diese Kasten enthalten Kartuschen oder loses Pulver in Flanellsäcken und sind auf verschiedene Weise nach dem Inhalt und der Größe der Ladungen bezeichnet, sie werden in Fächer über einander gestellt, so daß sie nicht drücken und leicht einzeln herausgenommen werden können. Sobald das Schiff zum Gefecht klar gemacht wird, werden gleich einige Kasten aufgeschraubt. — Bei gleicher Größe der Pulverkammer und viel bequemeren inneren Zugängen als sonst, haben diese Kasten so viel an Raum gespart, daß man jetzt auf den Fregatten 100 Schuß pro Geschütz mitnehmen kann, während man sonst auf 80 beschränkt war.

XXIX.

Notizen aus Traité d'Artillerie par Piobert.

(Schluß.)

II. Dimensionen sämmtlicher französischer Geschütze und Geschosse der Landartillerie und Marine.

Dimensionen und Gewichte der Kugeln (Kanonen).

Kaliber.	Land- und Küste		Marine		Spielraum.
	mittlerer Drchmssr.	mittleres Gewicht.	mittlerer Drchmssr.	mittleres Gewicht.	
	Millimtr.	Kilogr.	Millimtr.	Kilogr.	Millimtr.
48	186,0	28,4	—	—	—
36	171,44	17,975	169,2	17,58	3,4
30	—	—	159,6	14,90	5,1
24	149,26	11,97	147,2	11,90	3,4
18	—	—	134,2	8,90	4,5
16	130,27	7,975	—	—	3,4
12	119,0	6,013	117,3	5,98	2,26
8	103,77	4,032	102,6	4,03	2,26
6	93,62	3,022	92,9	3,02	—
4	81,96	1,970	—	—	—

Die Kugeln der Marine sind etwas kleiner, weil sie mehr durch Rost vergrößert werden.

Dimensionen und Gewichte der Kartätschen der Kanonen.

Nummer der Kugeln.	Gegossen für Belagerung, Festung, Küste.					Geschmiedet für Feld-G.	
	1	2	3	4	5	6 bis	5 bis
Kaliber.	36	24	16	12	8	12	8
Durchmsr. d. Kugel (mit 1 Mill., darunter Toleranz)	55	48	42	38,5	33,5	38,5	33,5
Gewicht der Kugeln Kilogr.	0,596	0,398	0,266	0,205	0,1355	0,218	0,1417
Gewicht der fertigen Büchse, Kilogr.	20,85	16,65	11,75	9,85	6,55	10,30	6,85

Die Kartätschkugeln haben gerade $\frac{1}{3}$ Kaliber, so daß eben 7 in eine Lage gehen. Es kommen 6 Lagen zu 7 in jede Büchse, regelmäßig in die Intervallen gelegt, weil sie so regelmäßiger streuen.

Länge und Gewichte der Kanonen der Land-Artillerie im mittleren Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

	Bronze.				Gußeisen	
	Feld		Festung u. Belagrg.		für Küste	
	Länge.	Gewicht.	Länge.	Gewicht.	Länge.	Gewicht.
	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.
8	17	150	25	272	—	—
12	17	150	24	265	20	272
16	—	—	23	256	18	242
24	—	—	21	235	17	213
36	—	—	—	—	16	200
48	—	—	—	—	18	212

Länge und Gewicht der gußeisernen Kanonen der Marine, im mittleren Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

Kaliber.	lange Kugel.		kurze Kugel.	
	Länge.	Gewicht.	Länge.	Gewicht.
	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.
6	23	287	20	255
8	24	298	20	238
12	$19\frac{1}{2}$	250	$16\frac{1}{2}$	200
18	18	234	17	196
24	$17\frac{1}{2}$	214	$16\frac{1}{2}$	180
30	$16\frac{1}{2}$	206	$15\frac{1}{2}$	178
36	16	200	15	171

Länge und Gewicht der Carronaden in mittlerem Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

Kaliber.	Länge. Kaliber.	Gewicht. Kugel.	Spielraum. Millimtr.	Natürliche Erhöhungswinkel.
Carronade 36	6¼	65	3,4	—
Carronade 30	7½	69	3,4	3° 55′
Carronade 24	6½	64	3,4	3° 50′
Carronade 18	6½	65	3,4	3° 50′
Carronade 12	6½	65	3,4	—
Kammer-Kanone v. 15 Kil.	16	[redacted]	3,4	1° 13′ 53″
Bomben-Kanone 30	13⅓	[redacted]	3,4	1° 10′
Gunnade 30	14	—	3,4	2° 12′

Dimension und Gewicht der Granate.

	Granate von			
	12Pfdr.	24Pfdr.	6°	8°
Gewicht, Kilogramm	4103	7,23	10,56	21,68
Durchmesser, Millimeter	119	149	163,5	221
Metallstärke, Millimeter	19	19,2	24,8	26
Sprengladung, Kilogr.	0,28	0,52	0,70	2,21
Zum Zersprengen erforderlich Kilogramm	0,150	0,275	0,35	0,65
Sprengstück	17	22	21	33
Sprengstücke, die schwerer als 1 Pfund	13-14	19	17	28
Kriegsladung, Kilogr.	0,20	0,30	0,4 — 0,7	0,7—0,10
Verhältniß des Gewichts zwischen Granate und Vollkugel	⅔	⅓	⅔	⅓

Dimensionen und Hauptbestimmung der Haubitzen.

	Haubitze					
	Gebirgs- 12Ub.	Feld- 24Ub.	Feld- 6″	Belag. 8″	Küste 8″	Marine. 8″
Große Ladung, Kilogr.	0,27	1,0	1,5	2,0	3,5	8,0
Große Ladung in Theile der Granate	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{15}$
Gewicht, Kilogr.	100	580	885	1200	2500	3630
Gewicht in leeren Granaten	85	80	85	55	115	140
Natürliche Erhöhungswinkel	$\frac{1}{2}°$	1°	1°	1°	$1\frac{1}{2}°$	$1\frac{1}{2}°$
Länge des Flugs bis zur Kammer, Kugeln	$6\frac{1}{2}$	10	10	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$
Spielraum, Millimtr.	1,5	2,0	2,0	2,0	3,0	2,3

Nur bei den Feldhaubitzen und denen der Küste und Marine werden Spiegel angewendet. Ihr Kessel ist konisch. Sollen alle Stücke des Spiegels herausgeworfen werden, so darf die Kammer nicht zu eng sein. Die Kammern der Feldhaubitzen sind von genau gleichem Durchmesser als die Seelen der Kanonen, mit denen sie in einer Batterie stehen; Schildzapfen und Auseinanderstellung der Scheiben ebenso; sie sind auch nahe eben so schwer.

Die Belagerungshaubitze (8″) ist kurz, damit man keines Spiegels bedarf, um an Volum zu sparen und den vorstehenden Batterien nicht gefährlich zu werden; ihr Kessel ist sphärisch. Sie paßt in die Lafette des 24Pfünders.

Die Gebirgshaubitze hat als Kammer die Seele des 4Pfünders, sie kann von Menschen getragen werden.

Die Küstenhaubitze ist wegen der großen Ladung lang, sie ist in Eisen.

Abmessungen der Bomben.

	8″	10″	12″
Durchmesser, Millimeter	221,00	271,83	321,45
Metallstärke, —	26,0	4,06	40,6
Mittleres Gewicht, Kilogramm	21,10	49,23	73,41
Sie fassen Pulver, —	2,21	2,72	5,22
Sind zu sprengen mit —	0,65	1,05	1,90
Sprengstücke —	33	18	22
— über 0,1 —	28	18	22

Die Bomben haben einen Culot, dem Mundloch gegenüber.

Hauptmaße und Gewichte der Mörser.

	Mörser mit konischer Kammer.			12″ Küsten-Fußmörser		Handmörser mit konischer Kammer	
	8″	10″	12″	konisch. Kamr.	kuglich Kamr.	6″.	24″.
Spielraum	2,26	2,26	3,4	3,4	3,4	2,26	22,6
Länge von Kessel u. Flug, Kaliber	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Gewicht, Kilogr.	275	1040	1320	2200	4750	108	115
Gewicht in leeren Bomb.	13	21	18	25	53	10	16
Große Ladung, Kilogr.	1,16	3,67	5,40	5,40	15,4	0,55	0,50
Große Ladung in Theilen der Bombe	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{15}$

Die konischen Kammern haben den Vortheil, daß die Kraft auf einen größern Theil der Bombenfläche wirkt, daß man daher des Culots nicht mehr bedarf, die Zündlöcher werden leichter unten ausgebrannt. Der 12″ Küstenmörser mit kuglicher Kammer ist für Entfernungen bis auf 4000 Meter bestimmt.

I. Schußweiten der Kanonen der Land-Artillerie.

Geschütz.		Schußweite in Meter, Visir und Korn. ¼ kugelschw. Ldg.	Schußweite in Meter, Visir und Korn. ⅓ kugelschw. Ldg.	Schußweite in Meter, bei ¼ kugelschwerer Ladung unter Elevation von 2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	15°	40°
Feld-	8	—	500—570	640	1085	1285	1470	1635	—	—	—	—	2700	3300
	12	—	525—550	918	1170	1390	1585	1780	—	—	—	—	2800	3700
Festungs-	8	520	545	665	1162	1317	1507	1676	—	—	—	—	2700	3300
	12	560—600	643	964	1228	1455	1664	1870	—	—	—	—	2900	3800
Belagrg.-	16	580—580	662	955	1230	1460	1665	1850	2020	2200	2350	—	3100	4000
	24	600—625	682	1055	1345	1590	1810	2015	2200	2540	2540	2670	3300	4000
Küsten-	24	—	720	1020	1295	1550	1775	1975	2190	2520	2520	2660	—	—
	36	—	800	1070	1350	1610	1850	2080	2280	2630	2630	2790	3360	4600
	48	—	820	1200	1480	1760	2000	2200	2390	2720	2720	2875	3460	4740

II. Schußweite der Modine-Kanone in Meter.

Ladung.	Schießen auf horizontalem Boden				An Bord	
	lange Kanone		kurze Kanone		lange und kurze Kanone	
	¼ kugelschwer	⅓ kugelschwer	¼	⅓	¼	⅓
36	730	820	820	930	632	650
30	724	810	860	950	—	—
24	112	781	792	950	584	600
18	710	812	796	926	563	600
12	685	760	722	822	535	600
8	507	755	640	755	485	500
6	626	722	650	760	—	500

Aus den Verschiedenheiten, welche sich bei den mit großer Genauigkeit und aus guten Geschützen gethanen Distrschüssen auf den verschiedenen Schießplätzen zeigen, glaubt Piobert auf einen Einfluß der Formation des Bodens der Schußlinie auf den Gang der Kugel schließen zu können, und diese Einflüsse sollen auf die Weise statt haben, daß bei Erhöhungen des Bodens die Luft unter der Kugel eine stärkere Verdichtung erhält und umgekehrt; dies soll bis zu Elevationswinkeln von 3° bemerkbar sein; sind starke Erhöhungen im Boden, so kann die Kugel bis 3 Meter aus der Richtung gehoben werden, und bei Vertiefungen kann sie sich um 2 Meter senken. Da die Meeresfläche dem Drucke der Luft nachgiebt, so geht eine übers Meer geschossene Kugel kürzer als wenn sie über festen Boden geschossen wird, so daß die alten Artilleristen, wenn sie sagten: das Thal und das Wasser ziehe die Kugel an, in Bezug auf die Wirkung Recht gehabt hätten.

Die Abweichungen der Schußweite sind viel größer als die Seitenabweichungen, besonders bei niederen Elevationen. Beim 24Pfünder betragen sie bei Schußweiten von 300 M. $\frac{1}{70}$ von der mittleren, bei 1500 M. $\frac{1}{30}$, bei 2500 M. $\frac{1}{20}$.

Die Wahrscheinlichkeit des Treffens nimmt in größerem Maße ab, als die Entfernung zunimmt. Bei Zielen, deren Fläche von 1 bis 4 Meter wächst, nimmt die Wahrscheinlichkeit mit der Größe der Fläche gleich zu, dann bleibt sie, je nach der Geschützart und den Entfernungen, konstant; die Wahrscheinlichkeit nimmt mit der Stärke der Ladungen ab. Bei Schüssen auf 320 M. mit 24Pfündern (0,38

Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Kanonen.

I.

			Größe des Zieles.		Procent Treffer auf Meter.								
					420	100	600	700	800	900	1000	1100	1200
Gewöhnliches Schießen 1817 bis 1825	Feld-Geschütz	12	0,4 Qdrt.-M.		—	5,40	2,70	2,10	1,60	1,20	0,85	—	—
		8	—		—	2,90	2,20	1,60	1,20	0,85	0,55	—	—
		6	—		—	2,55	1,90	1,40	1,00	0,70	—	—	—
		4	—		—	2,50	1,50	1,05	0,70	0,40	—	—	—
	Belagerungs-G.	24	—		11,7	—	7,35	—	—	—	—	—	—
		16	—		12,7	—	5,45	—	—	—	—	—	—
	Festungs-Geschütz	12	—		6,8	—	4,50	—	—	—	—	—	—
		8	—		—	—	2,55	—	—	—	—	—	—
		4	—		—	—	1,50	—	—	—	—	—	—
			Höhe	Breite									
Versuche 1838	Feld-Geschütz	12	2,0	12,0	—	—	—	—	30	—	—	—	15
		8	2,0	12,0	—	—	—	—	30	—	—	—	5
Gewöhnliches Schießen	Feld-Geschütz	12	1,89	29,3	—	—	51	44	38	32	26,5	21	19
		8	1,89	29,3	—	—	43	37	32	24	21,5	17	12

Die Ladungen waren ⅓ kugelschwer für das Feldgeschütz,
¼ kugelschwer für das Belagerungs- und Festungs-Geschütz.

Kilogr. Ladung), 16pfündern (0,17 Kilogr.) und 12pfündern (0,13 Kilogr.) trafen eine kleine Scheibe von 0,4 Quadrat-Meter 0,61, 0,39 und 0,27 Procent; auf 600 Schritt mit ¼ kugelschwerer Ladung trafen dagegen 4,56, 4,24, 86 Procent.

II.

	Ziel. Meter.		Procent Treffer auf Meter.				
			450	600	750	900	1125
	Höhe	Breite					
Feld-Geschütz, 12- u. 6Pfdr. einzeln	2,83	32,4	67	53	48	38	24
	1,89	32,4	50	40	33	25	17
Feld-Geschütz, 12- u. 6Pfdr. in Batterie	2,83	32,4	60	50	42	32	22
	1,89	32,0	50	40	25	18	15
			500 bis 1000 Meter.				
Feld-Geschütz, 8- u. 6Pfdr.	2,10	32,4			51		
	2,10	32,4			42		
	Horizontale Batterie,						
24-, 16- und 12-Pfdr.	innere Schartenöffnung				14		
	äußere Schartenöffnung				17		
	Gesenkte Batterie,						
24-, 16- und 12-Pfdr.	innere Schartenöffnung				10		
	äußere Schartenöffnung				3		
			Meter.				
			300		525		645
24- u. 18Pfdr.	Scharten		30—30		10—15		6—8

Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Rikoschetten.

Ziel.	Abstand des Zieles.	Procent Treffer mit den Kanonen.				Haubitzen.			
						Belagrng.	Feld		Gbirgs
		24	18	16	12	8″	6″	24U.dr.	12U.dr.
Zwei Lafleten, auf einem 6 M. hohen	M.	—	—	—	—	—	2,5	—	—
Redan, bedeckt mit einem Epaulement	350	2,5	—	2,4	—	2,9	5,4	5,0	—
Zwei Lafleten im bedeckten Wege	300	—	—	5,4	—	4,0	—	10,0	—
Zwei Geschütze hinter einem Epaule-	200	4,7	—	—	—	—	—	—	—
ment versteckt	350	2,8	—	—	—	—	—	—	—
12 Geschütze auf einer Face 95 M. lang,	333	—	2,0	—	6	3,0	—	12,0	—
durch 5 Traversen gedeckt	636	3,5	2,5	—	—	1,5	—	3,0	—
Wallgang desselben Werks, 11,20 M.	333	—	54	—	52	47,5	—	55	—
breit	636	42	30	—	—	16	—	21	—
	366	62	77	—	60	60	—	60	—
Face 55 Meter lang ohne Traverse	548	54	30	—	38	43	—	43	25
	731	39	33	—	36	87	—	—	—
Die Kugel hat Mal auf dieser Face von 55 M. rikoschettirt — ohne Traverse	366	82	90	—	67	63	—	88	—
	548	64	30	—	42	50	—	50	48
	731	45	38	—	43	40	—	—	—
mit 2 Traversen	366	23	23	—	27	—	—	—	—
	548	20	17	—	25	34	—	27	—

Daß geschmiedete Kartätschkugeln in Bezug auf Perkussionskraft den Vorzug vor gegossenen verdienen, zeigt folgende Tabelle (geschossen wurde aus einem 8Pfünder, die Scheiben von Kieferbrettern hatten 4 Meter Seite, 31 Millimeter Dicke; es standen 7 Scheiben hintereinander, respektive, 40, 50, 60, 70, 80, 90 und 100 Meter vom Geschütz):

	Zahl der Kugeln.						
	die das Ziel erreicht.	sind durchgegangen durch Scheiben.					
		2	3	4	5	6	7
Von 123 Kugeln, die geschossen wurden.	Gegossen 53	53	52	38	17	3	0
	Geschmiedet 46	46	45	38	25	8	1
Von 100 Kugeln, welche die Scheiben erreichten.	Gegossen —	100	98	70	32	6	0
	Geschmiedet —	100	98	83	54	17	2

Die Kartätschen bilden, wenn sie geschossen werden, einen Konus, der Durchmesser der Grundfläche desselben beträgt etwa $\frac{1}{15}$ der Entfernung vom Geschütz.

XXX.

Beispiele über die Zerstörung von Brücken aus dem Jahre 1813.

1.

Die Pfahlbrücke in Colditz an der Mulde ist etwa 40′ lang, 14′ breit, auf hölzernen Jochen erbaut, mit Bohlen gedeckt und über den Bohlen in Erde mit Feldsteinen gepflastert. Am 5ten Mai 1813 passirte der linke Flügel der von Groß-Görschen gegen die Elbe zurückgehenden verbündeten Armee die Mulde oberhalb Colditz bei Rochlitz, während die Brigade des Obersten v. Steinmetz des rechten Flügels derselben die Brücke über die Mulde bei Colditz bis nach erfolgtem Uebergange des linken Flügels bei Rochlitz halten sollte. Als die am linken Muldeufer aufgestellte Arrieregarde des Obersten v. Steinmetz anfing, die Brücke zu passiren, dachte man erst daran, die Brücke zum schnellen Abbruch fertig zu machen. Es ward daher ihr Pflaster abgerissen und nebst der Erde in die Mulde geworfen. Um die Brücke sogleich nach erfolgtem Uebergange abbrennen zu können, wurden die Jochpfähle mit Brennmaterialien, als Strohseilen, trocknem Reisig u. dgl. umwickelt und dies Alles mit warmem, mit Pech vermischtem Theer angestrichen; auch wurden die Brückenbohlen, so viel die Zeit es erlaubte, aufgerissen und mit Zwischenräumen auseinander wieder aufgelegt, damit die Flamme besser durchschlagen sollte.

— Als nun die letzten Tirailleure der Arrieregarde die Brücke passirt hatten, wurden die Häuser und Gärten neben der Brücke mit Infanterie und Artillerie besetzt, und die Brennmaterialien unter der Brücke angezündet. Die Hoffnung jedoch, die Brücke in Flammen zu sehen, ging nicht in Erfüllung, indem die von der Erde nassen Bohlen aller Mühe ungeachtet nicht brennen wollten. Da die Avantgarde des Vicekönigs von Italien den Preußischen Tirailleurs auf dem Fuße nachfolgte, so war das Abwerfen des ganzen Brückenbelags nicht mehr möglich, und es blieb nichts übrig, als daß eine Preußische Infanterie-Kolonne, über die Brücke vorbrechend, den Feind so lange aufhielt, bis es gelungen war, eine Menge Brennmaterialien, als Reisig, Scheitholz, Dachstroh, Meubles u. dgl. längs der Brücke auszubreiten und anzuzünden. Die Preußischen Truppen gingen hierauf durch diese Flamme zurück und es entspann sich an der Brücke ein heftiges Gefecht, indem der Feind wiederholt die Brücke stürmte und, während er durch ein lebhaftes Gewehr- und Artillerie-Feuer zurückgetrieben ward, das Feuer auf der Brücke durch Freiwillige durch die in der Nachbarschaft bereitesten Brennmaterialien unterhalten wurde. Dies geschah, indem die mit diesen Brennmaterialien beladenen Freiwilligen der Infanterie in einem neben der Brücke gelegenen gedeckten Thorwege aufgestellt wurden und auf ein gegebenes Signal gegen die Brücke vorbrachen, auf der nun die Lücken mit Brennstoffen ausgefüllt wurden und das Feuer wieder zusammenhängend angeschürt wurde. Von diesen jedesmal etwa 20 Mann betragenden Freiwilligen wurden gewöhnlich 4 bis 5 Mann außer Gefecht gesetzt. So ward das Feuer von 9 bis 11 Uhr Vormittags auf der Brücke unterhalten, bis die Nachricht einging, daß der Vicekönig, bei der Unmöglichkeit hier durchzudringen, nur die Division Gerard an der Brücke stehen lassen, mit der Division Charpentier aber zwischen Colditz und Rochlitz durch eine Furth der Mulde gegangen sei. Hierdurch ward die Brigade v. Steinmetz zum Rückzuge gegen Giersdorf auf der gegen die Elbe führenden Straße nach Döbeln genöthigt.

2.

Bei weiterer Fortsetzung dieses Rückzuges ward am 8ten Mai die Stadt Meissen von den letzten Preußischen Truppen geräumt und

früh Morgens die über die Elbe bei Meissen geschlagene Schiffbrücke abgeschwenkt und angezündet. Die Brücke hatte zu dem Ende in der Nacht vom 7ten zum 8ten Mai eine Barriere von ausgehobenen Thorwegen und eine Palliſadirung längs dem linken Elbufer erhalten. Die Brückenbalken waren mit Brennſtoffen umwickelt, und die Brückenkähne ſo weit als nöthig mit Brennſtoffen angefüllt. In jedem Kahn ſtanden einige Pontoniere zur Aufrechthaltung der Ordnung und zum Anzünden der Brücke.

Beim Anrücken des Feindes gegen die Brücke zog ſich die Preußiſche Arrieregarde fechtend in die Barriere am linken Elbufer zurück; die Thorwege wurden demnächſt zugeſchlagen, mit Stricken zugebunden und während deſſen die auf dem Ufer liegenden Balken abgehauen, indem zu andern Mitteln der Abſchwenkung die Zeit fehlte. Die auf dem rechten Elbufer ſtehende Preußiſche Artillerie beſchoß die auf dem linken Elbufer gegen die Brücke vordringenden franzöſiſchen Truppen. — Das Abſchwenken der in ihrem ganzen Verbande belaſſenen Brücke ging nur langſam von ſtatten, ſo daß die Arrieregarde auf der Brücke noch einigen Verluſt erlitt. Der Inſtruktion gemäß ſollten die Pontoniere, je nachdem die Truppen zurückgegangen waren, die verlaſſenen Brückentheile nach einander anzünden. Indeſſen war durch ein Mißverſtändniß in einem Augenblick die ganze Brücke in Brand gerathen, ſo daß die Truppen zuletzt im Feuer der Brücke und des Feindes zurückgingen; doch hielt die Brücke zuſammen, bis Alles herüber war.

T.

XXXI.

Bemerkungen über das Breſcheſchießen von G. Piobert.

Betrachtet man das Profil der Aushöhlung, welche eine mit großer Geſchwindigkeit abgeſchoſſene Kugel hervorbringt, ſo findet man, daß die Oberfläche des mittleren Durchſchnittes in ſehr gutem Mauerwerk für den 16- und 24Pfünder etwa ¼ bis ½ Quadratmeter beträgt, ſo daß es für den Einſchnitt von 20 M. Länge bei einer Mauerdicke von 2,4 M. oder 48 Quadratmeter Durchſchnitt 280 oder 240 Schüſſe bedarf, wenn jeder volle Wirkung hat. Dies iſt weniger als ½ der bisher erforderlich geweſenen Schüſſe, ein Beweis, wie unrichtig man bisher verfahren. Jede Schußöffnung zerfällt in 2 Theile: der eine iſt cylindriſch, ziemlich vom Durchmeſſer der Kugel durch ihr Eindringen entſtanden; der andere iſt durch Ausſpringen der Stücke entſtanden und hat mit der erſten etwa gleichen Querſchnitt. Damit die Oeffnung möglichſt groß werde, muß man daher die größten Kaliber wählen, ihnen ſehr ſtarke Geſchwindigkeit geben und ſo ſchießen, daß die Kugel dieſe Geſchwindigkeit nicht in Mauertrümmern, die ſie zu durchbohren hat, verliere; dabei ſchieße man beſonders auf Stellen, die nicht durch Mauertheile gehalten ſind, welche ihnen geſtatten, dem Seitendruck zu widerſtehen, den die durch das Eindringen der Kugeln verdrängten Theile ausüben. Dieſer Seitendruck wirkt ſehr

weit und löst den Zusammenhang der Theile. Da die vordere Austrichterung des Schusses etwa 5 Kaliber weit ist, so lege man 2 Schüsse weiter als 5 Kaliber, aber höchstens 8 auseinander, dann ist alles zwischenliegende Mauerwerk erschüttert; schießt man dann dazwischen, so dringt die dritte Kugel viel tiefer in das lockere Mauerwerk, als die erste und zweite, und legt man nun eine 4te und 5te in die abermaligen Zwischenräume, so dringen diese doppelt so tief als 1 und 2; da nun die Mauer eine uneben Fläche erhält, so ist es vortheilhaft, weiter auf die hervorstehendsten Stellen zu schießen; so behält man immer die Einschnitte frei von Mauertrümmern, welche die Wirkung der Kugeln schwächen.

XXXII.

Asia und die Kurfürsten.

(Vom Lieutenant von Malinowsky I.)

So reich auch die Regierungszeit des Kurfürsten Friedrich III., nachmaligen Königs Friedrich I., an schön dekorirten Geschützen ist, und so sehr auch viele derselben die Aufmerksamkeit des Geschichtsforschers erregen, so zeichnen sich doch vor allen an Pracht und Eigenthümlichkeit die 100pfündige Asia und die 24Pfünder, genannt die zwölf Kurfürsten, aus.

Asia war unstreitig das Schönste und Kostbarste, was die Preußische Artillerie jemals aufzuweisen gehabt hat. Aber so berühmt auch dieses Geschütz ist, so unzulänglich sind doch die darüber bisher bekannt gewordenen Nachrichten. Auch noch jetzt werden sich Lücken zeigen; doch geben diese Mittheilungen vielleicht Veranlassung, daß verborgene Quellen sich uns öffnen.

Friedrich I. beabsichtigte, vier 100pfündige Kanonen gießen zu lassen, und denselben die Nahmen der viet Welttheile zu geben; indessen wurde doch (so viel ich habe ermitteln können) nur eine, die Asia, und zwar von dem damaligen Hof-Stückgießer Jacobi*) zu

*) Johann Jacobi, berühmt durch den Guß der Statue des Großen Kurfürsten und des Königs Friedrich I., starb in Berlin den 29. August 1726.

Fast noch merkwürdiger sind die oben genannten, nunmehr schon fast ganz verschollenen, sogenannten „zwölf Kurfürsten".

Nur wenige der jetzt lebenden Artilleristen dürften von diesen echt nationalen Geschützen auch nur Bruchstücke wissen, die meisten sie wohl nicht einmal nennen gehört haben; und nur ein gutes Glück hat uns in den Stand gesetzt, diese ehrwürdigen Alterthümer der gänzlichen Vergessenheit, der sie bereits geopfert zu sein schienen, zu entreißen.

Eben so sinnreich, wie Ludwig XI., König von Frankreich (1461—1483) zwölf Kanonen unter dem Namen „die zwölf Pairs" und später Kaiser Karl V. i. J. 1534 zwölf Kanonen unter dem Namen „die zwölf Apostel" *) gießen ließ, wurden auf Befehl des Königs Friedrich I. zwölf 24pfündige Kanonen im Jahre 1707 entworfen, während der folgenden drei Jahre gegossen, und denselben die Benennung „die zwölf Kurfürsten" gegeben, weil Brandenburg bis zur Erhebung zum Königreiche von eben so vielen Kurfürsten aus dem Hause Hohenzollern regiert worden war, und wobei der König als Friedrich III. sich selbst den zwölften Kurfürsten nannte, mithin den, mit Joachim II. von 1535 bis 1571 gleichzeitig die Neumark regierenden Johann von Küstrin nicht mitrechnete.

Jedem dieser zwölf Kurfürsten war eine von den genannten Kanonen gewidmet, die sein Bildniß in ganzer Figur, sein Wappen und eine Diagnose von seinem Leben trug, und außerdem eine Zueignung vom Könige Friedrich I.

Nach Vollendung derselben ließ endlich Friedrich I. i. J. 1710 noch ein dreizehntes Rohr für sich in der Eigenschaft als König gießen, welches noch reicher als jene dekorirt war.

Die hierbei zum Grunde gelegte Construktion ist bei allen gleich und sie unterscheiden sich daher nur in den Dekorationen.

---

*) Außer diesen zwölf Aposteln giebt das Journal des nachmaligen Artillerie-Obersten Joh. Heinr. v. Holtzmann II. noch über andere zwölf Apostel Nachricht, welche in Neisse nach Besitznahme dieser Festung vorgefunden, und am 17. December 1743 dem Stückgießer zu Breslau als altes Metall zugewogen wurden. Ich behalte mir vor, aus diesem wichtigen Aktenstück, welches ich besitze, später noch ein Mehreres mitzutheilen.

Die Länge derselben beträgt 24 Kugeldurchmesser; die Metallstärken sind nur hinten und vorn etwas mehr als vollgütig, und das Gewicht beträgt im Durchschnitt 65 Centner 64 Pfund. (Die Details der Construktion übergehe ich.) Die äußeren Formen sind im Ganzen die von 1680; jedoch befinden sich am Boden statt der Traube zwei einander umflügelnde Adler, davon der eine der Königliche, der andere der Kurfürstliche ist; eben so sind statt der gewöhnlichen Delphinen für jeden zwei dergleichen Adler angebracht, welche einen Henkel bilden. Auch die Verzierungen waren bei allen 12 Röhren im Wesentlichen dieselben; jedoch das Bildniß des Kurfürsten nebst den darauf bezüglichen Inschriften, wie die Natur der Sache erfordert, verschieden.

Ich muß mich darauf beschränken, hiervon nur eine kurze Beschreibung, und von den in lateinischer Sprache abgefaßten Inschriften die deutsche Uebersetzung zu geben*). Doch vorher noch folgende Nachrichten.

Diese Geschütze wurden in Berlin von Johann Jacobi gegossen, waren daselbst 1723 noch im Zeughause vorhanden, und wurden 1728 nach Magdeburg transportirt. Was später aus ihnen geworden, ist nicht bekannt; jedoch ist gegenwärtig noch das Rohr No. 3 in der Geschützsammlung zu Berlin vorhanden, und 7 Stück No. 1, 4, 5, 8, 9, 10 und 11 befinden sich in Paris. Die übrigen sind wahrscheinlich als Gußmetall verbraucht.

So viel die angestellten Nachforschungen ergeben haben, waren die ersten Entwürfe zu diesen Geschützen zum Theil mit andern Inschriften versehen. Wir kennen deren 5, doch sollen hier nur die der wirklich gegossenen Röhre angegeben werden.

No. I. Das Rohr des Kurfürsten Friedrich I., welcher von 1417 bis 1440 regierte.

Zwischen dem Kopfe und dem Halsbande befindet sich der Königliche Adler von Trophäen umgeben, und darunter die Devise des schwarzen Adler-Ordens: „Suum cuique".

*) Das Nähere findet sich in den auf höheren Befehl von mir ausgearbeiteten „Nachrichten über die Geschütz-Construktionen der Preuß. Artillerie."

Unter dem Halsbande 5 Königliche Kronen, jede mit Lorbeeren und Palmenzweigen umgeben. Darunter das vollständige Wappen des grand maitre d'artillerie mit der Unterschrift auf einem Schilde:

„Philipp Wilhelm, Prinz von Preußen, und Markgraf von Brandenburg, Sr. Königl. Preuß. Majestät General-Feldzeugmeister der Artillerie."

Weiter unten folgt das Bildniß des Kurfürsten Friedrich I., und auf einem Schilde die Unterschrift:

„Friedrich I. durch Gottes Gnade Markgraf v. Brandenburg, des heil. röm. Reichs Erzkämmerer und erster Kurfürst, Burggraf v. Nürnberg, vermehrte und verherrlichte i. J. 1417 die Macht und den Glanz seiner Familie durch die Markgrafenwürde v. Brandenburg, und durch den Gipfel der kurfürstlichen Würde, welche beide ihm vom Kaiser Sigismund wegen seiner Verdienste übertragen wurden. Geb. 1372, gest. 1440."

Zwischen diesem Schilde und dem Hintergürtel ist das lange Feld abwechselnd mit Adlern und Kronen umgeben, und in dem Raume zwischen dem Hintergürtel und den Schußfriesen des langen Feldes befindet sich ein gekröntes Schild mit dem Namenszuge des Königs, umgeben mit den Emblemen des Krieges und des Friedens.

Das Zapfenstück ist nur an den Friesen mit einer architektonischen Blätterverzierung, in deren Mitte sich ein kriegerischer Fascikel befindet, versehen, steht aber schon mit den übrigen Theilen durch seine schönen Henkel im Einklang.

Das Bodenstück trägt oben das Wappen des Kurfürsten, und darunter befindet sich ein großes Schild, welches von einem darüber hervorragenden Löwen gehalten wird, und mit der Inschrift versehen ist:

„Friedrich, König v. Pr., der erhabenste von den sieben Männern, von den Nürnberger Burggrafen der zwölfte; eben so viel Geschütze wurden aus Erz von gleichem Gewicht auf seinen Befehl gegossen."

An dieses Schild schließt sich unmittelbar ein anderes, welches

(zu beiden Seiten) von zwei Adlern mit Palmenzweige im Schnabel eingeschlossen ist und folgende Inschrift führt:

„Er widmete es dem Andenken seiner Vorfahren 1708."

Auf diese Weise sind alle zwölf Röhre dekorirt, und es genügt daher, nur noch die verschiedenen Inschriften unter den Bildern der Kurfürsten, und was dahin gehört, anzugeben.

No. II. Friedrich II. (1440—1470).

Von diesem Rohre kennen wir nur den Entwurf *).

No. III. Albrecht Achilles (1470—1486).

Die Inschrift unter dem Bilde des Kurfürsten lautet:

„Albrecht, ꝛc. ꝛc., übernahm die ihm von seinem Bruder noch zu dessen Lebzeiten übergebene Regierung i. J. 1470; wegen der Größe seiner tapferen Thaten erlangte er den Beinamen des deutschen Achilles. Geb. 1414, gest. 1486."

No. IV. Johann Cicero (1486—1499).

„Johann ꝛc. ꝛc. folgt seinem Vater 1486; ein Fürst, höchst ausgezeichnet durch Tugenden, und durch die Zierde der Beredsamkeit, von welcher er den Beinamen des deutschen Cicero bekam. Geb. 1450, gest. 1499."

No. V. Joachim I., Nestor (1499—1535).

„Joachim I. ꝛc. ꝛc. folgt seinem Vater 1499; ein Fürst, höchst ausgezeichnet durch den Ruhm seiner Gerechtigkeit, und wegen vieler, fromm und weise eingerichteter Dinge. Geb. 1484, gest. 1535."

Von No. VI. Joachim II., Hector (1535—1571) ist nur der Entwurf bekannt, und von No. VII., Johann Georg (1571 bis 1598) fehlt die Inschrift unter dem Bilde des Kurfürsten.

---

*) Die davon vorhandene Zeichnung in wirklicher Größe ist ein wahres Kunstwerk, welches mit andern durch Zufall vom Untergange errettet worden ist, obgleich es, wie die gleich kunstvolle Zeichnung des Rohres Johann Cicero, bereits als Tapete gedient hat. Die übrigen gleichartigen Zeichnungen von den Kurfürsten sind höchst wahrscheinlich mit einer Menge anderer, die jenes Schicksal hatten, vernichtet worden.

No. VIII. Joachim Friedrich (1598—1608).

„Joachim Friedrich ꝛc. ꝛc. folgt seinem Vater 1598, der beste Fürst, sowohl wegen seiner gewissenhaften, als klugen und glücklichen Regierung des Staats des größten Lobes würdig. Geb. 1546, gest. 1608."

No. IX. Johann Sigismund (1608—1619).

„Johann Sigismund ꝛc. ꝛc. folgt seinem Vater 1598; ein frommer, kluger und glücklicher Fürst, ein tüchtiger Nachfolger der Tugenden seiner Ahnen. Geb. 1572, gest. 1619.

No. X. Georg Wilhelm (1619—1640).

„Georg Wilhelm ꝛc. ꝛc. ergreift die Regierung bei Lebzeiten und auf Befehl seines Vaters 1619, und verwaltet sie in höchst unruhigen Zeiten mit bewunderungswürdiger Standhaftigkeit und Klugheit. Geb. 1595, gest. 1640."

No. XI. Friedrich Wilhelm der Große (1640—1688).

„Friedrich Wilhelm ꝛc. ꝛc. folgt seinem Vater 1640; wegen des Ruhmes der größten, im In- und Auslande, im Frieden und Kriege, tapfer, klug und glücklich vollbrachten Thaten, erhielt er mit Recht und nach Verdienst den Beinamen des Großen. Geb. 1620, gest. 1688."

No. XII. Friedrich III. (als Kurfürst 1688—1701).

„Friedrich III. ꝛc. ꝛc., Nachfolger seines Vaters auf dem Gipfel der Kurfürstenwürde 1688; nachdem er Vieles ruhmvoll begonnen und durchgeführt hatte, verlieh er seinem durchlauchtigsten Geschlecht eine ewige Zierde, die Königliche Würde. Geb. 1657, . . . (gekrönt?) 1701").

Die Inschriften unter dem Wappen auf dem Bodenstücke sind hier von dem vorhergehenden abweichend, und lauten:

„Friedrich, erster König in Preußen; da er den einzelnen Kurfürsten seines Geschlechts einzelne Geschütze gewidmet hatte, hat als ein Andenken an die von ihnen empfangene angestammte Würde dieses Geschütz, obgleich es unter dem

Königthume gegossen ist, mit dem alten Titel bezeichnen lassen. 1707."

No. XIII. Friedrich I., König (1701—1713).

Dies Geschütz weicht von den eigentlichen zwölf Kurfürsten darin ab, daß die Dekorationen theils noch reicher sind, theils aber eine andere Form haben, namentlich die Schilder, welche die Inschriften enthalten. Außer den Adlern und Kronen, welche an den beiden Bändern des langen Feldes angebracht sind, finden sich dergleichen auch noch auf dem übrigen Raum des langen Feldes, um und neben der Figur des Königs. Eben so ist auch das Zapfenstück, und der Raum zwischen dem Bande auf dem Bodenstücke und den Bodenfriesen, mit Adlern und Kronen abwechselnd besetzt, wogegen auf ersterem die Blätterverzierung mit dem Fascikel weggelassen ist. Auf dem Bodenstücke oberhalb steht das vollständige Königliche Wappen; das Schild unter demselben bildet aber nur ein Feld.

Die Inschrift unter dem Bilde des Königs enthält den vollständigen Titel desselben, und zwar:

„Friedrich I. durch Gottes Gnade König v. Preußen, Markgr. v. Brandenb., d. heil. röm. Reichs Erzkämmerer und Kurfürst, souverainer Fürst von Oranien, Neufchatel und Valengin, von Magdeburg, Cleve, Jülich, Berg, Stettin, Pommern, der Cassuben und Wenden, von Mecklenburg, in Schlesien, Crossen Herzog; Burggraf v. Nürnberg, Fürst v. Halberstadt, Minden und Camin, Wenden (Vandal), Schwerin, Ratzeburg und Mörs; Graf v. Hohenzollern, Ruppin, Mark, Ravensberg, Hohenstein, Tecklenburg, Schwerin, Lingen, Böhren und Lehrdam, Marquis v. ter Vehre (Vierraden?) und Vlissingen, Herr v. Ravenstein und der Herrschaften Rostock, Stargard, Lauenburg, Bütow, Arley und Breda."

Endlich unter dem Wappen:

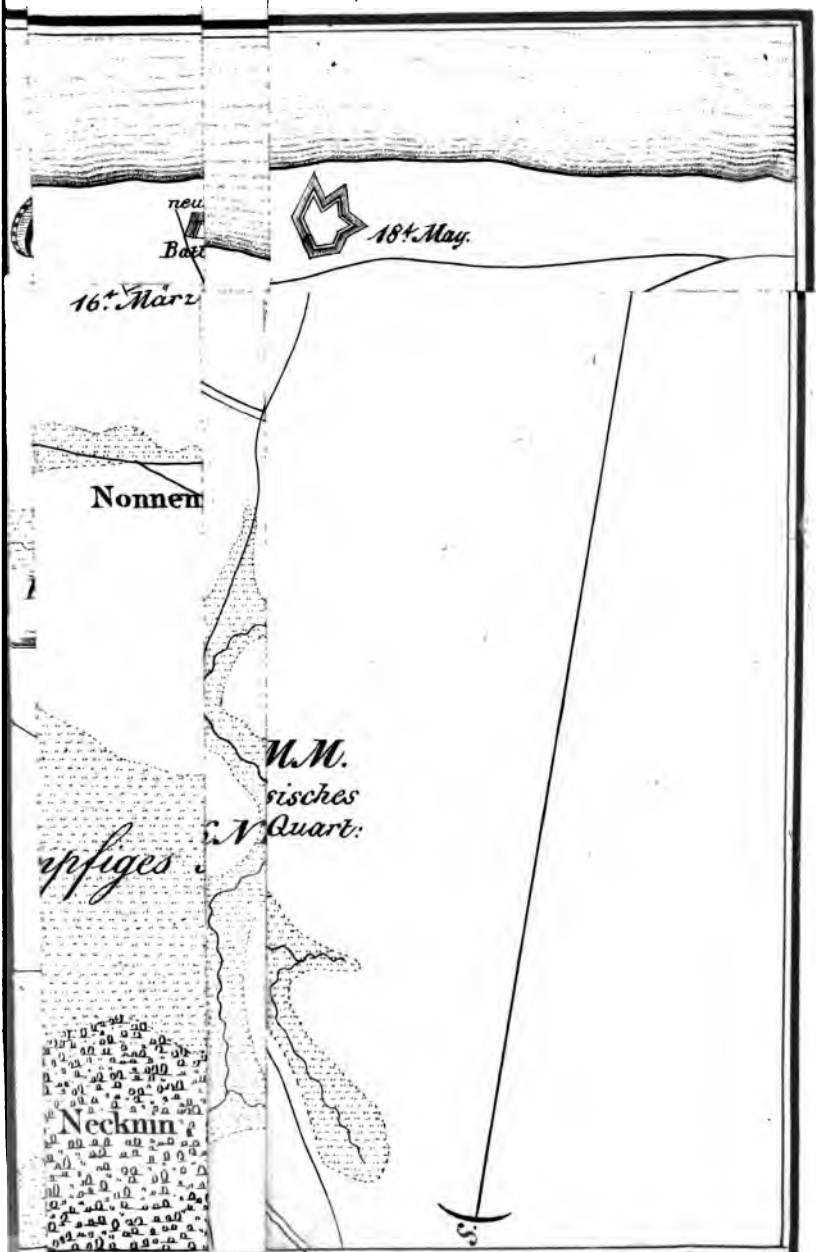
„Friedrich, allerdurchlauchtigster König v. Preußen; da er der zwölfte der aus dem Geschlecht der Burggrafen v. Nürnberg entsprossenen Kurfürsten war, hat eben so viel Geschütze an

Zahl, aus Erz von gleichem Gewicht gießen, und jedes einzelne mit den Namen der Einzelnen bezeichnen lassen und sie dem Andenken seiner Ahnen, der besten Fürsten, in Liebe und Anhänglichkeit geweiht, indem er für sein und der Seinigen immerwährendes Glück zu dem allerhöchsten Gott flehete. 1701."

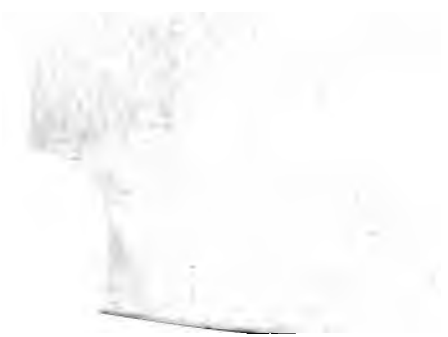
Inhalts-Verzeichniß des sechsten Bandes.

		Seite
I.	Ueber die Anlage und Vertheidigung der Wolfsberg-Schanze (Gneisenau-Schanze) bei Colberg, im Frühjahr 1807	1
II.	Versuche über die Haltbarkeit zweier eiserner in Einspong gegossener langer 24Pfünder Preußischer Konstruktion	25
III.	Versuch mit einem eisernen geschmiedeten 3Pfünder, ausgeführt von der Königlich Preußischen Artillerie, 1829	31
IV.	Notiz über das Auslaugen des Holzes durch Wasserdampf	33
V.	Eine neue Zündröhre für Geschütz	37
VI.	Beobachtungen über die in einer westlichen Festung ausgeführten Plackarbeiten	44
VII.	Bericht über die in Schweden im Jahre 1836 ausgeführten Vergleichs-Versuche mit Perkussions- und Steinschloß-Gewehren	52
VIII.	Das Perkussionsgewehr der Königlich sächsischen Infanterie	73
IX.	Notiz über Arbeitsquanten und dazu erforderliche Kräfte in militairisch technischen Anstalten	76
X.	Versuch einer Etymologie der Kunstausdrücke der Artillerie	80
XI.	Ueber die Conservation der aus Wolle gefertigten Artillerie-Materialien	86
XII.	Das Reglement für das Kaiserlich Königliche östreichische gesammte Feld-Artillerie-Korps d. d. 5ten März 1757	93
XIII.	Projekt zu einer Wall-Lafette aus geschmiedetem Eisen	114
XIV.	Pyrotechnische Notizen	129
XV.	Ueber den Einsturz der Barfüßer-Kirche in Erfurt	146
XVI.	Beitrag zur Geschichte der Angriffe auf Soissons, 1814	154

	Seite
XVII. Notizen aus Traité d'Artillerie théorique et pratique, par G. Piobert	162
XVIII. Andeutungen über das Probiren der Geschützröhre	173
XIX. Notiz über die Zahl der Handarbeiter	184
XX. Ueber die verschiedenen Gewölbe-Theorien und deren Anwendung auf die Konstruktion bombensicherer Gewölbe	185
XXI. Die von der Preußischen Feld-Artillerie im Feldzuge 1815 verschossene Munition	196
XXII. Nachricht von Bewerfung eines, auf den sogenannten schönen Bergen unweit Saarmund bei Potsdam, auf Befehl Sr. Königlichen Majestät angefertigten Retranschements. Den 5ten August 1774	199
XXIII. Einige Versuche mit Kartätschen, ausgeführt in der Königlich Preußischen Artillerie	204
XXIV. Versuche zur Ermittelung des Einflusses, welchen das Nichtzusammenfallen der Seelen- und Rohrachse der Geschützröhre auf Schußweiten und Seitenabweichung hat, ausgeführt in der Königlich Preußischen Artillerie im Jahre 1832	206
XXV. Versuch über die Conservirbarkeit der Sprengladung in unausgepichten Hohlgeschossen, ausgeführt in der Königlich Preußischen Artillerie	209
XXVI. Die Elemente der Fortbewegung und Rotation der Körper von beliebiger Form und Dichtigkeit im flüssigen Mittel, (Theorie des Schießens und Werfens.)	213
XXVII. Notiz über die Veränderlichkeit des Holzes in Dimension und Gewicht durch Veränderung des Wassergehalts	241
XXVIII. Nachrichten über Marine-Artillerie	243
XXIX. Notizen aus Traité d'Artillerie par Piobert	249
XXX. Beispiele über die Zerstörung von Brücken aus dem Jahre 1843	260
XXXI. Bemerkungen über das Breschefchießen von G. Piobert	263
XXXII. Asia und die Kurfürsten	265



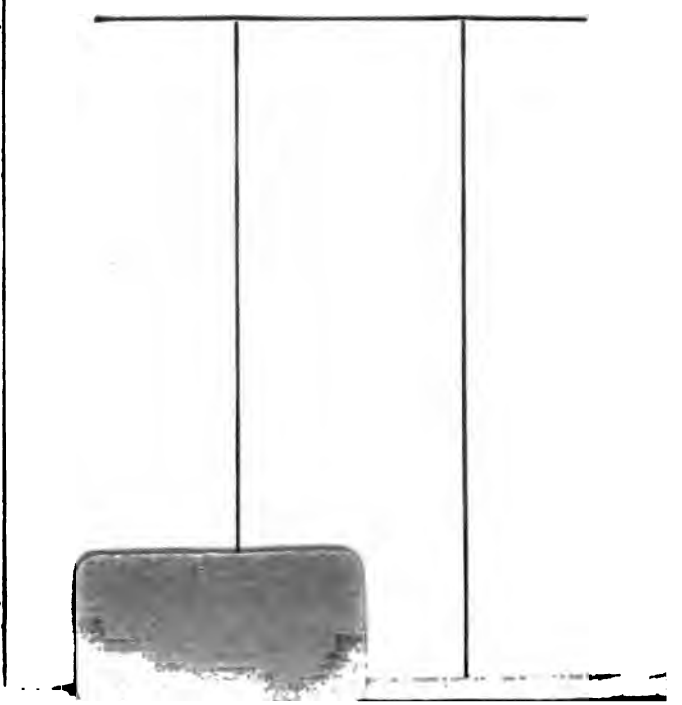
Zeichnung v. Maierski. Schrift v. H. C. Krüger.



Taf. II.

Stanford University Libraries
3 6105 013 150 276

U
3
A7
V.
18

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.